MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

DE MADRID.

S. 1001. A. 4.

MEMORIAS

BRITISH MUSEUM
NATURAL HISTORY BRANCH

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS.

TOMO IV.

MADRID.

POR AGUADO, IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M. Y DE SU REAL CASA.

—

1856. [- 59] Sup 584

Publicado por acuerdo de la Academia.

El Secretario perpétuo,

M. Lorente.

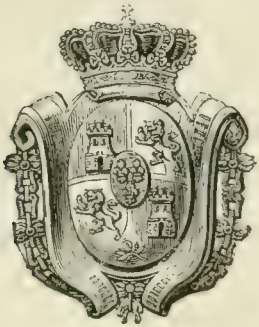
MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

DE MADRID.

3.ª SERIE.—CIENCIAS NATURALES.—TOMO II.—PARTE 1.ª



MADRID:

POR AGUADO, IMPRESOR DE CÁMARA DE S. M. Y DE SU REAL CASA.

1856.

NOTA.

La Academia no adopta ni rehusa las opiniones de sus individuos: cada autor es responsable de lo que contengan sus escritos.

MEMORIA

GEOGNÓSTICO-AGRÍCOLA

SOBRE LA PROVINCIA DE PONTEVEDRA

PREMIADA

POR LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

EN CONCURSO PUBLICO

CON ARREGLO AL PROGRAMA PRESENTADO POR LA MISMA PARA EL AÑO DE 1855

POR

D. ANTONIO DE VALENZUELA Y OZORES,

Catedrático de Historia natural, Física y Química en el Instituto provincial de 2.ª enseñanza de Pontevedra.

MEMORIA

GEOGNÓSTICO-AGRÍCOLA

SOBRE LA PROVINCIA DE PONTEVEDRA.

Hace algunos años que habia pensado escribir, con el título de Estudios geológicos sobre Galicia, una coleccion de artículos que abrazasen el enlace de sus montes, su altura, su naturaleza y su edad relativa.

Movíame á realizar aquel pensamiento el deseo de llenar, por parte de mi pais, el vacío que señala á España en esa porcion de la corteza terrestre que se llama Europa.

Mientras los suelos de Francia, Inglaterra y Alemania habian sido estudiados palmo á palmo; mientras se hacian importantes estudios sobre los de Suecia y Noruega; mientras las cumbres nevadas de Suiza y las volcánicas de Italia atraian la inteligente mirada de célebres geólogos, y hasta se arrancaban del olvido las estepas de Rusia, la península Ibérica solo debia á plumas estrangeras algunas lijeras indicaciones sobre su suelo.

Esto no era estraño. El estudio de las ciencias naturales era reciente entre nosotros. En el cuadro de nuestra instruccion pública no habia antes un espacio para la historia de la naturaleza, á lo que no poco habia contribuido el espíritu religioso, hostil sobre todo á la geologia, como receloso de sus atrevidos sistemas geogénicos.

Cuando mas adelante, dada mas libertad al pensamiento y menos hipótesis á la ciencia, se difundió su estudio, creí ver, en algunos artículos aislados que se publicaban, la base de la geologia española, y quise contribuir llevando una piedra al edificio.

Entonces recojí la mayor parte de los datos que ofrezco á continuacion, aumentados con los adquiridos en años posteriores.

Circunstancias ajenas de mi voluntad me impidieron realizar mi intento, aunque siempre con la decision de llevarlo á cabo.

Cuando la Academia propuso por primera vez el tema que motiva esta memoria no me decidí á escribirla, porque no estando acorde con mi pensamiento, puesto que abrazaba otros estremos, tenia que reducir mis trabajos bajo el aspecto geológico y aumentarlos bajo el químico y agrícola; pero cuando el año pasado se propuso de nuevo el mismo tema, manifestándose el objeto de conocer por este medio las rocas de las provincias de España, he creido que en ninguna parte estarán mejor los datos que he recojido, que en poder de aquella corporacion científica.

No me he decidido sin embargo á omitir las noticias topográficas, por mas que no se comprendan en el tema, pues me pareció que no sería inoportuno conocer el encadenamiento, las alturas, la fisonomía en fin del pais. Debo advertir que en todo lo correspondiente á la provincia he recojido los datos personalmente en el terreno; pero me han servido de mucho el mapa de Fontan y la descripcion geognóstica de Schultz, cuya exactitud he tenido ocasion de comprobar casi siempre.

En la clasificacion mineralógica he seguido á Beudant, en la geológica á Huot.

En las consideraciones de química orgánica he tenido presentes á Dumas y Boussingault, Liebig y Sace.

En los análisis he seguido al último, y á Fresenius.

Pontevedra, una de las provincias de España mas favorecidas por la naturaleza, puede considerarse como una pintoresca alternativa de valles circuidos por montes de poca elevacion, que partiendo del centro de Galicia sumerjen su estremo occidental en el Atlántico, donde avanzan á considerable distancia, dejando en su intermedio esas anchas sábanas de agua, que se conocen en el pais con el nombre de Rias bajas.

La mas ligera ojeada sobre el mapa es bastante para conocer el aspecto general y la disposicion de sus sierras, puesto que la red de arroyos que se estiende á su pie, dibuja con rasgos muy característicos las menores ondulaciones del terreno. Dispérsase la cordillera pirenáica al llegar á Galicia en innumerables ramificaciones, que siempre disminuyendo en su altura se dirijen al mar de Occidente, y mientras una de sus ramas principales continúa la primitiva direccion no lejos de la costa del N., intérnase la otra formando el límite de Galicia hácia el S. O. y abrazando ambos ramales la region hidrográfica del Miño. Las alturas que trazan el límite septentrional de esta region de E. á O. converjen despues hácia el S., penetran hasta el centro de Galicia bajo los nombres de Sierra de la Loba y Coba da Serpe; y se subdividen al llegar á las Pias en los dos brazos, cuyo intermedio baña el rio Furelos, afluente de Ulla. Ambos brazos continúan su direccion al S. á corta distancia; pero mientras el mas occidental termina casi bruscamente en la considerable altura del Coto del Emparedado, cerca de Mellid, el otro se aparta hácia el nacimiento del Ulla, se humilla gradualmente rodeando el principio de su region hidrográfica, y variando su direccion desde Monterroso, reaparece de pronto alzándose hasta 1.150 metros sobre el nivel del mar en la cordillera del Faro, límite oriental de la provincia de Pontevedra.

Despues de la lijera esposicion anterior del encadenamiento natural de sus montes, fácilmente se concibe la gran importancia del Faro para servir de base ó punto de partida en la descripcion geognóstica de la provincia cuyo límite ocupa; siendo al mismo tiempo su mayor altura, y desde donde se desprende mas ó menos interrumpida esa pendiente general hácia el Atlántico, que constituye la topografía del pais. No se crea sin embargo, al decir mas ó menos interrumpida, que esta pendiente varía ó se modifica en alguna de sus partes de una manera absoluta siguiendo diversa direccion, pero tampoco debe tomarse como el declive uniforme de una sierra, pues lejos de eso presenta el terreno todos los accidentes propios de los paises montañosos, subdividiéndose á cada paso en estribos, que ya se alejan á considerables distancias formando estensos valles, ya se acercan hasta dejar escasamente paso á

los rios; unas veces marchan paralelamente entre sí, otras arrancan en opuestas direcciones, y otras en fin, como una gigantesca muralla dividen en dos una region hidrográfica, marchando perpendicularmente al curso del rio, y despues de cruzarle prolongan mas allá su notable direccion.

Se concibe fácilmente, que esta variedad en la configuracion del terreno debe producir innumerables modificaciones en las vertientes; pero esto no obsta para que vencidos los obstáculos se revele en la marcha de los rios principales esa inclinacion general hácia el Occidente.

Los límites de la provincia de Pontevedra son bastante naturales. La cordillera del Faro al E., al N. el rio Ulla, al S. el Miño, al O. el mar; tan solamente para la union del Faro con ambos rios se han trazado dos cortas líneas arbitrarias. La primera de estas líneas desciende desde el Farelo hasta la confluencia del Pambre con el Ulla; la segunda baja desde la sierra de Melon hasta la barca de Filgueira, en el Miño.

Si se considera que lo mismo el monte Farelo que la sierra de Melon son dependencias mas ó menos aparentemente aisladas de la cordillera central, y que desde ellas la provincia es el espacio comprendido entre los rios Miño y Ulla en todo su curso hasta el mar, se ve claramente que en rigor la provincia de Pontevedra no es mas que la region del Faro; pero para mejor inteligencia y mas fácil estudio de las circunstancias locales puede dividirse en seis regiones, tomando como tipo los grandes estribos que, arrancando de la cordillera, dividen las regiones hidrográficas mas importantes, y se prolongan hasta tocar los límites en todas direcciones.

Debe advertirse, que en esta division es forzoso que desaparezca el nombre de la cordillera madre, comprendiéndose sus partes en las respectivas regiones á que da orígen; pero siendo esta el punto de partida para la descripcion del pais, es conveniente conocer su direccion y altura. La cordillera del Faro principia en el monte de su nombre, que se eleva, como se dijo ya, á 1150 metros sobre el nivel del mar. Desciende despues hácia el S. O. para elevarse de nuevo en el monte Martiñá á mas de 1.000 metros al O. alzándose en la Peña de

Francia á 914 metros, y toca mas adelante al Testeiro, punto céntrico de los mas notables estribos; desde allí gira hácia el S., y se levanta nuevamente en el Faro de Avion hasta 1156 metros, punto el mas elevado de toda la provincia.

Partiendo pues de esta cordillera, y admitiendo como base de division los mas importantes brazos, el terreno aparece distribuido en las seis regiones siguientes:

1.ª Region del Farelo.
2.ª Region del Carrio.
3.ª Region del Candan.
4.ª Region del Seijo.
5.ª Region del Monte-Mayor.
6.ª Region del Fonte-Fria.

PRIMERA REGION.

El Farelo.

Se ha dicho ya, que aun cuando no puede desconocerse la trabazon ó correspondencia del monte Faro con las ramificaciones de la gran cordillera, siguiendo las alturas que circundan el nacimiento del Ulla, la elevacion relativamente grande á que alcanza este monte le hace aparecer como aislado; lo mismo sucede con el Farelo: podria creerse que no tiene punto de union con el Faro, tanta es la profundidad del espacio, que les separa; pero una observacion mas detenida revela las relaciones, que hay entre ambos montes; igual es el terreno, ningun raudal notable riega el espacio intermedio, y las vertientes de uno y otro son por aquel lado las mismas. El Farelo es el estribo mas septentrional de la cordillera; su region es el pais comprendido entre los rios Ulla y Arnego, desde su nacimiento hasta su confluencia; el principio de esta region es el Faro propiamente dicho, esto es, la parte de la cordillera, que lleva el nombre de monte Faro. Una línea que desde las alturas próximas á la fuente de Ulloa, se tirase, siguiendo la division de aguas entre el Miño y el Ulla hasta la capilla del Faro,

marcaria el límite meridional de esta region. En este punto nace el Arnego, si bien el escaso caudal de aguas, que lleva durante su curso hácia el O. hasta el lugar de Arnego, le hace pasar como un arroyo sin nombre.

El monte Farelo, del mismo modo que los dos rios que trazan los límites de su region, no obstante que el primero estiende ramificaciones á todas partes, y los segundos varian algunas veces parcialmente la direccion de su curso, se estienden de S. S. E. á N. N. O. En este sentido la region del Farelo alcanza por término medio una estension de 26 kilómetros, y de N. E. á S. O. una perpendicular entre los rios Ulla y Arnego, desde el puente Naya sobre el primero, hasta puente Cabalos sobre el segundo, alcanza una estension de 16 kilómetros, latitud media de la region indicada. El límite de la provincia de Pontevedra pasa por la divisoria de aguas entre los rios Ulla y Arnego, cuya línea es al propio tiempo la culminante del Farelo. Nuestra division territorial parte pues la region del Farelo entre dos provincias, dejando á la de Lugo toda la pendiente oriental denominada Ulloa.

El aspecto general del pais es áspero y montuoso, si bien en las inmediaciones de los rios, humilladas las ramificaciones de la sierra inmediata, aparece el terreno menos surcado de asperezas.

El Farelo se eleva á 950 metros sobre el nivel del mar. Situado casi en el centro de su region, y aislado como se ha dicho de la sierra principal, desde su escarpada cumbre descubre un horizonte dilatado. Desde aquella altura desaparecen los estribos que decrecen rápidamente, y el pais se dibuja como una estensa llanura, en que alternan el color sombrío de los montes y el verde de las tierras cultivadas. Esto no obstante, la pretendida llanura no carece de notables desigualdades, así en la pendiente oriental, como en la que mira á Occidente, si bien en la primera son reducidas mesetas, que diverjen hasta tocar la curva del Ulla, y en la segunda escabrosos ramales del Farelo, terminando en una serie de colinas, que festonan el valle de Camba y se estienden por la orilla del Arnego.

La roca dominante en toda la region del Farelo es el granito, que

algunas veces se manifiesta en erizadas crestas, pero mas comunmente en las cumbres redondeadas, indicio de su fácil descomposicion. La variedad que mas abunda es la comun, cuyo grano es generalmente mas abultado, á medida que se aparta de la cordillera del Faro. Esta region es pues una fraccion de esa notable erupcion granítica, que forma la parte elevada de casi toda la prvincia de Pontevedra, que se muestra á descubierto en grandes masas, y que para nuestra época ha borrado toda señal de los terrenos de formacion posterior.

En localidades reducidas hállanse tambien las rocas comunmente subordinadas al granito, algunos micasquistos y pegmatitas, sobre todo al N. del Farelo, donde se presenta algun terreno de gneis y micasquisto, y en la Ulloa, donde pasa el granito al gneis graníteo en algunos puntos.

Descendiendo mas en la direccion S. O. del pico del Farelo se presenta en mayor escala el gneis micáceo con frecuentes tránsitos al micasquisto, cuyo grupo se revela con rasgos mas característicos á medida que se aproxima al Arnego, como procedente de la region vecina.

Fuera de estas reducidas muestras de la formacion micasquistosa, el granito asoma por todas partes, y únicamente esta roca se halla escluida del estremo N. O. de la region, siendo reemplazada por la anfibolita y la eurita en las inmediaciones del Ulla, sobre todo desde que este rio recibe por la orilla opuesta las vertientes del Bocelo, cuyos estribos ofrecen esa misma masa de anfibolita, que desde mas allá de Sobrado se estiende en derredor del Bocelo formando el Corno-do-Boy y sus ramales hasta el Ulla, entre los rios Furelos y Pambre.

Vese, pues, que esta masa anfibolítica penetra en la region del Farelo atravesando el Ulla cerca del puente Basadre, é inclinándose al O. hasta terminar en la eurita. Esta última roca ocupa un reducido espacio limitado por el granito, que reaparece en el estremo de la region, en la confluencia de ambos rios.

SEGUNDA REGION.

El Carrio.

Si es notable el aparente aislamiento del monte Farelo, con mas motivo debe llamar la atencion del observador el Carrio, separado de la cordillera por la estensa meseta conocida bajo el nombre de tierra de Deza. En efecto, desde el elevado punto llamado Peña de Francia, que se alza á 914 metros sobre el nivel del mar, el terreno desciende gradualmente y sin asperezas hácia el N. O. en una estension bastante dilatada, comprendida entre los rios Arnego y Deza.

La altura media del pais puede calcularse en 400 metros, sin que, no obstante las numerosas desigualdades de esta superficie, varíe mucho la cifra anterior, ni en el cauce de los arroyos ni en las cimas redondeadas de los cerros.

Aun los mismos rios Arnego y Deza, que limitan por ambos lados esta region y corren por cauces mas profundos, no ofrecen una cifra inferior á 200 metros. Terminada esta meseta, casi en el centro de la region se alza repentinamente el monte Carrio á 852 metros sobre el nivel del mar. Desde allí cambia enteramente el aspecto del pais. Agrúpanse los montes en la direccion N. O., dejando en sus intérvalos valles profundos, angostos y de rápida pendiente. Aquellos montes, que no son otra cosa mas que los estribos del Carrio, multiplícanse en el estremo de la region, y en lugar de humillarse en la proximidad del Ulla, elévanse á su orilla hasta 640 metros sobre el nivel del mar.

Allí corre el Ulla en su profundo cauce, comprimidas sus aguas por esta cortina gigantesca que presenta al observador sus cumbres desnudas de vejetacion, ya bajo la forma de una arista prolongada, ya como una série de puntas cónicas á la manera de las cimas de los volcanes. Ofrécese esta última forma principalmente en el estremo N. O. de la region, tendiéndose hácia el E. en el monte de la Magdalena y sus ramificaciones hasta el término de la region sobre el puente Cira. Esta

notable disposicion del pais, cortado bruscamente por el curso del Ulla, sin esa humillacion gradual de los montes, que forma en casi toda la provincia sus fértiles cuencas aluviales, influye de un modo nocivo en la vejetacion.

No sucede lo mismo en la pendiente oriental. Alli las ramificaciones del Carrio decrecen bastante uniformemente hácia el Arnego; y si bien el pais ofrece en general la forma ondulenta que distingue á casi todos los valles de la Galicia central, estas ondulaciones, debidas á los muchos arroyos que afluyen al Arnego, se dibujan en curvas suaves, que casi desaparecen bajo los productos de un regular cultivo.

La parte superior ofrece tambien, como se ha dicho, las mismas ondulaciones, bastante suaves, pero el aspecto general del pais es menos pintoresco. La escesiva elevacion de aquella meseta, y la reducida estension de los recintos inmediatos al Deza, únicos puntos en que pudiera desarrollarse libre la vejetacion, contribuyen á aquella aridez; no obstante, en el estremo de la region próxima á la confluencia del Deza y el Ulla, el hermoso valle de Cira ostenta una vejetacion rica, que si bien en su mayor parte no pertenece á esta region, toca á ella una no pequeña en el risueño cuadro, que ofrece el pais. No es este el único punto, en que se presentan notables escepciones á la general aridez de la pendiente occidental de esta region. Se ha dicho antes, que entre las bruscas pendientes del N. O. existian valles profundos y reducidos dominados por grandes alturas; en este caso están las frondosas hondonadas de Piloño, sobre el Ulla, y de su lago sobre el Deza, cuya vejetacion vigorosa sostendria la competencia con la de otros paises, con mejores condiciones de latitud y altura.

Partiendo del principio de la region del Carrio, es decir, desde una línea, que en la prolongacion de la cordillera del Faro une el nacimiento de los rios Arnego y Deza, la constitucion geológica del terreno pertenece esclusivamente al granito. En toda esta línea, que es al mismo tiempo el principio y la parte mas elevada de la region, el granito aparece, no solo como roca dominante, sino que en general es la única, que ofrece el pais. Esta roca, cuyo grano es bastante fino, ofrece en general poca cohesion, y á esto es debido que los montes no se presenten

escarpados, no obstante la desnudez de sus cimas, que en algunos puntos, como en el monte Martiñá, carecen absolutamente de la mas ligera capa de humus, ofreciendo el cuadro mas agreste quizá de toda la provincia.

Hácia la falda de las alturas precedentes ocúltase el granito bajo el gneis, cuyas variedades se acercan gradualmente al micasquisto y al talsquisto, que cubren una considerable estension de la meseta de Deza, no sin que en la cumbre de los cerros reaparezca el granito alguna vez. Este granito está entonces atravesado por numerosos filones de cuarzo, que comunmente presenta diminutos cristales de roca, los cuales en algunos puntos pertenecen á la variedad falso-topacio, y en otros, como en Don Ramiro, á la variedad amatista. Aproximándose mas al centro de la meseta, hállanse esquistos cloritosos alternando con anfibolita, que terminan en la cuenca aluvial de Lalin. Despues, y avanzando siempre en la direccion N. O., reaparece el terreno gneiseo con sus tránsitos al micasquisto hasta el nacimiento del Carrio, en que está bruscamente interrumpida esta formacion.

La pendiente meridional y la cumbre del monte Carrio están esclusivamente formadas por el granito, y sus rocas subordinadas, como la pegmatita y la hyalomicta. La pendiente septentrional, ó mas bien el considerable estribo denominado monte de la Magdalena, ofrece en sus angostos valles formaciones mas variadas. En la falda del Carrio vuelve á presentarse el gneis graníteo, pero generalmente en tal estado de descomposicion, que casi desaparece toda señal de estratificacion, y se confunde la roca con los depósitos arcillosos, que en el fondo de los valles proceden del acarreo pluvial.

En la falda oriental del monte de la Magdalena se presenta el basalto en corta cantidad. El centro del filon, en que se halla esta roca, ofrece su dureza característica, y contiene olivino en cristales descompuestos. En derredor se hallan algunas espilitas concrecionadas con base de vacka de estructura celular, y nódulos de mesotipa. Descendiendo mas hácia el Arnego hállase alguna sienita; y cerca de la confluencia de este rio se estiende la serpentina, formando un cerro limitado en todas partes por el gneis y el micasquisto.

En la pendiente occidental del estribo de la Magdalena el granito predomina en su parte superior, aun cuando forma frecuentes alternativas con el gneis de las variedades granítico y porfídeo. El mismo granito presenta comunmente grandes cristales feldspáticos como en Raindo, cerca del Ulla, aun cuando en la parte inferior de esta pendiente se halle generalmente recubierto por una formacion gneisea de gran potencia, que segun su estado de descomposicion se asemeja á un depósito arcilloso. Esta última formacion se tiende al O., ofreciendo esa série de cerros cónicos anteriormente mencionada; no obstante, la gran cantidad de óxidos metálicos, de que aparecen cargadas sus aguas, y dibujadas caprichosamente las hendiduras de la roca, la falta absoluta de estratificacion, la disgregacion de sus elementos y el color rojizo de la tierra que forma su detritus, dan lugar á sospechar que la indicada formacion gneisea pasa por grados imperceptibles á confundirse con otra formacion de origen basáltico, que en épocas remotas pudo atravesar y recubrir el terreno esquistoso, confundiéndose ambos á causa de la descomposicion ejercida por el trascurso de los siglos en aquella arcilla rojiza.

Vienen en apoyo de esta conjetura, no solo el casi insignificante dato de la forma cónica de sus cerros, sino tambien el mas importante de la posicion relativa de la série.

Con efecto, si se considera que todos estos cerros proceden evidentemente del monte de la Magdalena, en cuya falda oriental se halla el basalto característico, y que terminan al O. en la vecindad de la notable formacion piróide del Campo Marzo, perteneciente á otra region, de la cual les separa tan solo el rio Deza, fácilmente se concibe que la pretendida formacion basáltica estableceria el lazo de union entre el basalto de la Magdalena y la formacion del Campo Marzo, y marcaria la direccion de la línea eruptiva, que presidió al levantamiento de aquellos montes: de otro modo, ambas formaciones ofrecen un estraño aislamiento. Por último, si se tiene presente que las tierras procedentes del Campo Marzo ofrecen aunque con mayor intensidad ese mismo color rojizo, que se nota en los cerros de Merza, y que es indudablemente debido á la descomposicion del basalto y de la vacka, se tendrá un nuevo indicio de la identidad de origen de ambas formaciones.

Terminados estos cerros desaparece tambien la formacion arcillosa y vuelve á presentarse el granito, que alternando con algunos crestones de cuarzo, sigue hasta el estremo de la region en la confluencia del Deza y Ulla, donde se halla cubierto por la cuenca aluvial del valle de Cira.

Los enormes fragmentos de cuarzo, que se acaban de mencionar, no solo se hallan en las laderas de los montes, sino que deben constituir la armazon, por decirlo asi, del pais, aun cuando, cubiertos por la formacion descrita, no siempre aparezcan en la superficie.

Vese no obstante, que en los parajes donde la accion impetuosa de las aguas verifica denudaciones, aparecen inmensos trozos de cuarzo, como sucede en el puente Sulago, sobre el Deza, que corre en aquel sitio casi oculto entre grandes peñascos, serpenteando con notable ruido, y convertidas sus aguas en espuma.

Por último, hállanse en el mismo cauce del Ulla, en el estremo septentrional de la region y en las cercanías del puente Beseve, algunos talsquistos impregnados de granates, que deben proceder de la formacion micasquistosa, que alterna con el gneis y el granito del monte de la Magdalena.

TERCERA REGION.

El Candan.

Desde la Peña de Francia, punto de interseccion de los límites meridional y occidental de la region del Carrio, la cordillera corre casi paralelamente al Ulla en la direccion de E. á O. hasta la considerable altura del Testeiro, donde despues de trazar un arco de círculo, rodeando el nacimiento del rio Asneiro, el mayor de los afluentes del Deza, gira repentinamente al S. O., prolongándose por la sierra del Suido; pero antes de esta variacion despréndese de la cordillera un notable estribo que, comunicándose por el monte Coco en la direccion de S. á N., elévase en la montaña de Candan hasta 1.059 metros sobre el ni-

vel del mar, señoreando la region mas estensa de la provincia, y dispersándose en numerosas y lejanas ramificaciones, que sumerjen sus estremos en el Océano Atlántico. Los límites, pues, de esta region son: al E. el Deza; al N. el Ulla, desde su confluencia con el anterior hasta su desembocadura en la ria de Arosa; al O. el Océano; y al S. una línea que, partiendo de la Peña de Francia y siguiendo la cumbre de la cordillera hasta el Testeiro, gira despues hácia el N. con el estribo del monte Coco, y busca en la falda occidental de este monte el nacimiento del rio Lerez, cuyo curso acompaña hasta la ria de Pontevedra.

La estremada estension del pais comprendido en los anteriores límites, y la importancia de algunos ramales del Candan, que determinan de un modo mas directo todavía que el tipo de la region su topografía, obligan á subdividir el terreno, tomando como base de esta division las tres grandes ramas, en que se dispersa el Candan al llegar al punto llamado Refojos.

De estos ramales, el mas oriental forma el monte Chamor, que se eleva á 820 metros sobre el nivel del mar; el que se dirije al N. termina en el monte Meda, de 757 metros de altura; y por último, el mas occidental constituye el principio de la llamada sierra de Armonda, cuyo punto mas elevado es el monte Cadebo, que se alza á 809 metros.

PRIMERA SUBREGION.— *Monte Chamor.*

Esta subregion está limitada al E. por el Deza, al S. por la línea culminante de la cordillera madre, al O. por el estribo del Candan hasta el nacimiento del rio Toja, y al N. por el curso de este rio hasta su confluencia con el Deza.

El aspecto del pais es en su mayor parte agreste, por la considerable altura, en que se sostienen las ramificaciones de la cordillera central, si bien los rios se abren lechos profundos, impidiendo por la constante impetuosidad de su curso la formacion de depósitos de acarreo. Como á pesar de lo dicho existen importantes escepciones de la general ari-

dez, puede considerarse el pais dividido en dos partes, superior é inferior, por la línea del rio Asneiro. La superior, que comprende el pais situado entre la cordillera y el indicado rio, ofrece el mismo aspecto de la meseta de Deza: la parte inferior, situada entre el Asneiro y el Toja, presenta mas risueña perspectiva. El estribo del Candan y su continuacion hasta el Chamor, aunque de notable altura, reducen su base con la rápida pendiente de sus laderas, dando lugar á profundas esplanadas, sin cesar enriquecidas por el acarreo pluvial. Asi se forman al pie del Chamor y en el nacimiento del Toja los reducidos pero pintorescos recintos, con que principia el valle de Trasdeza. Demasiado comprimidos, no obstante, estos recintos por los ramales del Chamor, que se prolongan hasta el puente Sulago por las alturas de Silleda, carecen en general de la importancia agrícola, que indudablemente tendrian á ser mas estensos.

Hácia el término de la subregion las estremidades de aquellos ramales se multiplican y se elevan como para oponerse á la union del Toja y el Deza. Cesa entonces toda la belleza de la campiña para dar lugar á uno de los espectáculos mas imponentes de la naturaleza. El Toja y el Deza, que siguiendo la direccion angular se aproximan incesantemente para confundir sus aguas, por un efecto de la desigualdad del terreno corren á muy diversa altura. Mientras el Deza lleva su rápida corriente entre las hondas sinuosidades de los estribos del Carrio, deslízase el Toja mas tranquilo regando la planicie del valle de Trasdeza. Preciso es, pues, que antes de realizar su union se uniforme el nivel de sus aguas. En efecto, poco antes del puente Sulago, cuando el Toja sigue su curso entre hermosas praderías, repentinamente falta su lecho, y las aguas se precipitan con horrísono estruendo desde una altura casi vertical de mas de 30 metros. En aquel punto la perspectiva ha cambiado totalmente. Allí parece que anhelan reunirse al través de los rios los estribos del Carrio, las ramificaciones del Chamor y la escabrosa cima del Campo Marzo. Enormes rocas de granito de formas caprichosas se apoyan unas en otras como ruinas inmensas, ó aparecen suspendidas y amenazadoras en las laderas verticales. Por entre las aguas convertidas en espuma en su caida asoman rocas angulosas y en-

negrecidas, mientras en el fondo de aquel abismo violentas ráfagas de viento, producidas por el descenso de las aguas, arrastran sin cesar en espirales una niebla densa, que contribuye á oscurecer aquellos lugares, jamás alumbrados por un rayo de sol.

Al principio de la catarata, en un corto espacio en que el lecho del rio no es enteramente vertical, luchan las aguas con algunos trozos de cuarzo, á cuya superficie superior no alcanzan sino en las crecidas del invierno; sobre esta superficie se arrastran en aquella estacion algunos cantos rodados que, rozando circularmente, labran sin cesar la roca, socavando su espesor.

La mayor de estas concavidades alcanza un diámetro de casi 1 metro, y su profundidad 1½ próximamente. Si se considera que en los últimos diez años no han aumentado estas dimensiones perceptiblemente, suponiendo constantes las causas que obran en la actualidad, ¿qué número de años habrá sido necesario para perforar de tal modo el cuarzo?

La subregion del Chamor ofrece corto interés bajo el aspecto geológico. En la parte superior correspondiente al declive de la cordillera, el gneis y el micasquisto ciñen al granito de la cumbre, estendiéndose por las laderas, y uniéndose bajo el lecho del rio Deza á igual formacion, procedente de la region inmediata.

Hácia el rio Asneiro, que corre al pie del Candan y en las laderas de este monte, el micasquisto pasa insensiblemente al talsquisto impregnado de granates. En la parte inferior reaparece el granito como roca dominante, prolongándose hasta el término de la subregion, y teniendo como masas subordinadas el gneis graníteo, la anfibolita en corto espacio, y abundantes fragmentos de cuarzo. Esta formacion está únicamente interrumpida por la planicie aluvial del Toja, cuyo terreno reciente, constituido mas bien por el depósito terrestre que por el ninfeo, se estiende desde el nacimiento del rio hasta que se estrecha su cauce entre las ramificaciones graníticas del Chamor y las rocas porfíricas del Campo Marzo.

SEGUNDA SUBREGION. — *Monte Meda.*

Término septentrional del estribo de Candan, álzase el monte de San Sebastian de Meda, altura considerable y completamente aislada, ante la cual se desarrolla bajo un vastísimo horizonte el pintoresco valle del Ulla, la aguzada cresta del pico Sacro, y las prolongadas sierras de la provincia de la Coruña hasta el lejano Pindo, que domina el mar de Finisterre. La subregion del Meda comprende un pais tanto ó mas estenso, que las regiones del Farelo y del Carrio. Los ramales de su principal altura se prolongan hácia el O. á notable distancia, humillándose y alzándose alternativamente, y dando origen á importantes alturas aparentemente aisladas, como el Gesteiras y el Giabre.

Los límites de la subregion son: al E. el rio Toja; al N. el Ulla; al O. la ria de Arosa y el Océano; y al S. el rio Umia en todo su curso. Singularmente variado es el aspecto del pais comprendido en estos límites. Cortado el Meda por el E. y el S. O., hunde la rápida pendiente de sus laderas en la cuenca del Toja ó en las fértiles orillas del arroyo Cervañina, ó bien en la pintoresca esplanada de Orazo y Oca. Hácia el E. se dibuja á su pie el recinto de Graba, enriquecido con el acarreo y el abrigo de las alturas, que le rodean. Hácia el N. E. se tiende un estribo de corta elevacion, que divide en dos porciones el valle de Trasdeza, dejando á la derecha la cuenca del Toja, y á la izquierda á mayor profundidad el arroyo Cervañina con sus amenas orillas cubierto de rica vejetacion, y formando los bellos recintos de Lamela, Peñeiro, Brebil y Abades. Este estribo termina bruscamente en el Campo Marzo, sobre el Deza.

Hácia el N. se desprende del monte Meda un ramal de mas importancia, que despues de levantarse en la cima cónica de Castrovite, continúa hasta el corte de San Juan-da-Cova, otro de los notables cuadros del pais. Se ha visto que el rio Ulla, formando siempre el límite septentrional de las regiones descritas, estiende y reduce alternativamente su cauce, ya llevando sus aguas sobre las bellas esplanadas que forman

las cuencas aluviales de sus afluentes, ya estrechándose entre las ramificaciones de los montes que siguiendo una línea perpendicular á su curso se humillan á mayor ó menor distancia para dejarle paso. En esta variedad alternativa, una de las causas mas poderosas de la feracidad del pais, no hay punto mas digno de llamar la atencion del geólogo que el corte de San Juan-da-Cova. Mientras el ramal septentrional del monte Meda se prolonga perpendicularmente al Ulla, sosteniéndose á una altura media sobre el nivel del mar, avanza del mismo modo hácia el Ulla en la provincia de la Coruña un estribo del pico Sacro, tendiendo á confundir su estremo con el del estribo anterior. Este ramal del pico Sacro, aunque disminuye en gigantescos escalones la altura de sus crestas erizadas de rocas, consérvase no obstante en la proximidad del rio á mas de 50 metros sobre el nivel de sus aguas. Al observador, colocado en la arista de cualquiera de ambos estribos, se presenta el opuesto como una continuacion de aquel que ocupa, y sin embargo, entre uno y otro á una notable profundidad, rásgase el seno de la montaña para dar paso al rio, que se desliza silencioso por aquella estrecha abertura.

Mucho se ha hablado de las causas que han podido practicar en aquellas masas enormes de cuarzo una abertura de 4 á 5 metros, y se admite generalmente la existencia en épocas remotas de un lago formado por el Ulla al E. del corte, cuando, contenidas sus aguas por el gigantesco dique de la montaña, no hallaban otra salida, y elevaban su nivel hasta rebosar por encima del estribo. Se supone, pues, que en lugar del corte existia entonces una cascada, la cual fué por sí sola poderosa, con el trascurso de los siglos y la constante accion erosiva de sus aguas, para abrirse aquel paso. Admitiendo algunos la existencia del pretendido lago y su cascada, dudan, no obstante, en atribuir el corte á la simple erosion de las aguas, cuando ni la estension de la region hidrográfica del Ulla, ni la altura de los montes, autoriza á suponer la formacion de torrentes impetuosos, cuyo violento empuje destrozase aquel obstáculo. Para esplicar, pues, la destruccion de aquel dique natural, admiten la cooperacion de la mano del hombre.

Se presentan por unos y otros como testimonio de los puntos en

que concuerdan ambas opiniones, no solamente el ejemplo de otros cortes semejantes en que la accion erosiva se revela de una manera indudable, sino tambien pruebas de la existencia del lago de la Ulla alta, como bancos de arena y restos aluviales situados á considerable altura en las laderas de los montes que debieron constituir parte del fondo.

A pesar de la general aceptacion de estos hechos, hay una circunstancia notable que se opone directamente á su admision. Se ha visto que el Ulla, corriendo casi siempre por un álveo granítico, lucha incesantemente con las rocas que, desprendidas de laderas empinadas, se amontonan en su cauce, oponiéndose á su curso. Se ha dicho tambien que, no obstante este carácter general del terreno, el Ulla se desliza silencioso en el corte de San Juan-da-Cova entre paredes verticales erizadas de rocas medio desprendidas. La causa de este silencio es la gran profundidad de su cauce, que se dice alcanza á 20 metros en el estrecho, mientras á uno y otro lado tiene solamente de 4 á 5 metros.

Ahora bien: si la sola impetuosidad de las aguas arrastró arena por arena todas las rocas que enlazaban ambos montes, ¿cómo se concibe que vencido el obstáculo, nivelado el lecho del rio, continuase la accion erosiva socavando tan profunda sima, que ni las masas desprendidas de las paredes del corte, ni la enorme cantidad de arena y cascajo acarreados por el Ulla despues de tantos siglos han conseguido colmar todavía?

Es indudable que esta accion erosiva debia ser mas intensa en el estrecho, á causa de la mayor velocidad de las aguas; pero tambien lo es que deberia guardar proporcion con esta velocidad y con la dureza del fondo; á pesar de esto, el fondo de cuarzo y granito aparece allí destruido hasta tan notable profundidad, mientras que á poca distancia del estrecho recobra el rio su profundidad media, no obstante formarse su lecho de rocas menos duras. Por último, si se tiene presente que labrada una cavidad en el fondo cesa el movimiento de las aguas contenidas en ella, y por consiguiente toda erosion, se hace inconcebible accion tan continuada.

No es mas aceptable la cooperacion de la mano del hombre, interesado en dar salida á las aguas del pretendido lago de la Ulla alta, por-

que conseguido el objeto, ¿para qué el estéril trabajo de continuar profundizando el cauce del rio? La misma existencia del lago es cuestionable, á no referirse á una época remotísima, y anterior á importantes revoluciones geológicas, que hubiesen borrado todos sus vestigios; porque es difícil comprobar la procedencia de los insignificantes bancos de arena que se hallan á cierta altura, y que pudieron muy bien ser formados por el acarreo pluvial, estando situados bajo montes graníticos, y cubiertos de numerosos y pequeños fragmentos de cuarzo. Vienen en apoyo de esta opinion otros depósitos de arena, que se hallan en las laderas de la Ulla baja, donde jamás se ha supuesto la existencia de lago alguno. Por otra parte, ni en el recinto de Donas, ni en otro punto de los que debieron constituir el fondo del lago, se han descubierto hasta ahora depósitos lacustres, ni otro indicio de semejantes formaciones. Resulta pues que, sin negar la remota existencia del lago, no hay mas dato tampoco para admitirla que el probable enlace de los montes, que cierran su salida; y que para esplicar la admirable separacion que constituye el corte de San Juan-da-Cova, es forzoso apelar á causas mas poderosas que la erosion de las aguas, la cual indudablemente ha contribuido tambien. Es mas probable que la montaña haya sido bruscamente rasgada hasta tan notable profundidad en uno de los espantosos cataclismos que ha sufrido la corteza terrestre á impulsos del fuego central; y aun quizá el corte de San Juan-da-Cova sea contemporáneo del levantamiento de las montañas vecinas.

Volviendo á las ramificaciones del monte Meda, dirijese una tercera hácia el O. formando el límite meridional del valle del Ulla, y dominando al lado opuesto un terreno menos pintoresco, regado por el arroyo Linares, que traza un arco de círculo al pie de este estribo antes de unirse al Ulla, poco mas abajo de las barcas de Sarandos.

En el mismo punto termina el ramal, cerrando uno de los mas bellos recintos de la Ulla baja.

El último y mas importante estribo del monte Meda, aunque al principio se dirije al S. O., inclínase luego al O. paralelamente al anterior, y conservando una altura media de 500 metros se dispersa sobre el valle de Cuntis, bajo el nombre de montes del Coo, en una série de pi-

cos que terminan bruscamente al S. sobre el Humia, y decrecen poco á poco hácia el N. dominando el valle de Bea. De tan insignificante altura es el estribo que divide aguas entre los dos valles de Bea y Cuntis, que los montes del Coo aparecen completamente cortados al O. por una estensa planicie; no obstante, una observacion mas detenida revela en aquella estrecha meseta, de donde arrancan en opuesta direccion el rio Bea y el de Cuntis, el lazo que une á este importante ramal del Meda con la considerable altura del Gesteiras, la que alcanza á 721 metros sobre el nivel del mar. Esta elevacion, y el aislamiento en que se halla, permiten á su cumbre tan vasto horizonte, que mientras al E. se estiende hasta la region del Farelo, al O. termina en la recta línea del Océano.

En derredor del Gesteiras principian las fértiles vegas, que van á desembocar en la ria de Arosa. La hermosa perspectiva de estos valles contrasta notablemente con el aspecto agreste del monte, cuyas ramificaciones, cortas y con rapidísima pendiente, ofrecen en sus intérvalos recintos de admirable frondosidad. Limitado el Gesteiras al E. por los valles de Bea y Cuntis, y al O. por el valle de Cesures y el profundo cauce del rio Bermania, que desemboca en el Humia, solamente estiende sus ramificaciones á N. y S. Siguen en la última direccion algunos ramales de no mucha altura, pero que decrecen tan lentamente que sus estremidades, cortadas por el Humia, conservan notable elevacion sobre el cauce de este rio. Fácilmente se concebirá la desigualdad del terreno si se considera que al pie del Gesteiras, cuya cumbre, como se ha dicho, se eleva á mas de 720 metros, están al S. E. y S. O. los valles de Cuntis y Caldas, el primero de los cuales se eleva por término medio á 150 metros sobre el nivel del mar, y el segundo no escede de 40 metros. Resulta, pues, una diferencia de mas de 550 metros respecto al primero, y de 680 respectivamente al segundo; diferencia que existe en una distancia superficial de 5 kilómetros para aquel valle, y de 9 kilómetros próximamente para este último.

El mismo notable desnivel, que se observa entre los dos valles distantes entre sí de 6 á 7 kilómetros, revela esta desigualdad, que, como se verá, tiene grande influencia sobre la vejetacion del pais. Los rama-

les del Gesteiras, terminado el valle de Cuntis, estrechan el curso del Humia, cuyo cauce se inclina para verter sus aguas en el valle de Caldas, y antes de abrirse en esta hermosa vega forma la cascada de su nombre. Mas de una vez antes de llegar á aquel punto, el estrecho cauce del Humia vese obstruido por enormes masas graníticas desprendidas de las laderas de los montes, pero únese allí á la presencia de inmensas é innumerables rocas la inclinacion del lecho del rio, que arroja sus aguas con velocísima corriente contra aquellos obstáculos inmóviles, los cuales, bajo la constante accion de las ondas, han adquirido una superficie tersa, brillante y resbaladiza.

Ante los ojos de un espectador colocado en las alturas, que dominan la orilla opuesta, se desenvuelve un cuadro digno de Suiza. En el espacio que separa las últimas ramificaciones del Gesteiras y los montes de la izquierda del rio, se abre el profundo y limitado recinto en que principia el valle de Salnes. Grandes peñascos redondeados cubren la cumbre y las laderas casi verticales de los montes inmediatos. Aquellas moles inmensas, ya se presentan sólidamente apoyadas unas en otras, ya inclinadas sobre sus lados, ya en posicion aterradora suspendidas sobre el espacio, socavada su base por la accion de las lluvias. Algunas de estas rocas, evidentemente desprendidas de las alturas, han rodado hasta el fondo del valle, y se muestran en el lecho del rio rotas en fragmentos angulosos, ó invertidas con sus bases hácia arriba, mudo testimonio de la engañosa inmobilidad de sus compañeras.

En el fondo del valle, y como para contrastar con la agreste belleza de este cuadro, hay campos cultivados ostentando una vejetacion lozana, y grupos de casas medio ocultas bajo rocas gigantescas, y apoyando sus cimientos en otras rocas desprendidas; casas tranquilamente habitadas entre una eterna amenaza y un estéril ejemplo, y que serán desmenuzadas el dia en que un lijero terremoto conmueva las montañas vecinas.

En el centro de la estrecha cañada el Humia, vencido el escabroso paso ya descrito, sigue con mas tranquilo curso hasta desembocar en la vega de Caldas, recibiendo en su principio las aguas del Bermania, que limitan las últimas ramificaciones meridionales del Gesteiras.

Las que se dirijen al N. diverjen á corta distancia hácia el N. E. y N. O., tendiéndose sus estremidades por la orilla izquierda del Ulla, desde Couso, sobre el puente Bea, hasta la factoría de Cesures. En este espacio se comprende un terreno escabrosísimo, formado por cerros que se multiplican y se agrupan sobre todo frente á la barca de Erbon, comprimiendo las aguas del Ulla entre sus inclinadas pendientes y la falda del monte Lápido, que se alza en la orilla derecha, en la provincia de la Coruña.

Una circunstancia notable se observa así en el valle de Cesures como en el de Caldas. Comunmente existe cierta proporcion entre las cuencas aluviales y los rios á que deben su origen. A pesar de esto, colocado el observador en el centro del valle de Cesures, formado por el Ulla, y mirando hácia su principio, descubre perfectamente las cuencas del rio Sar y del arroyo Valga á uno y otro lado como prolongaciones del valle; pero en vano busca la cuenca del Ulla, porque su vista tropieza con elevados montes, de entre cuyas gargantas desemboca bruscamente este importante rio.

Otro tanto sucede en la vega de Caldas. Al N. la cuenca del Bermania y al S. la del Amerjeiras constituyen una gran parte del valle, mientras que el Humia, del cual son afluentes los anteriores, oculto entre escarpadas laderas, aparece de repente determinando la general direccion del valle de Salnes de E. á O. No parece sino que el levantamiento del Gesteiras privó de sus cuencas naturales al Ulla y al Humia, estrechándolos contra las faldas del Lápido y del Acibal. El último y menos notable estribo del Gesteiras diríjese hácia el S. O. por entre el nacimiento de los rios Valga y Bermania, descubriendo á pesar de su corta elevacion en Carracedo el enlace de aquel monte con el Giabre, última importante altura de la subregion del Meda.

El monte Giabre se eleva á 641 metros sobre el nivel del mar y en sus orillas. Colocado en el centro de uno de los paisajes mas pintorescos de Galicia, y ante el Océano, ofrece un sorprendente punto de vista. Desde su cumbre descubre en último término y hácia distintos puntos del horizonte los confines de las dos provincias de Galicia mas distantes, y una considerable estension de las mas próximas. La Cova-

da-Serpe sobre la provincia de Lugo, el pico de Costenla sobre la de Orense, el Galleiro hácia el estremo S. de la de Pontevedra, y el pico de Meda en la provincia de la Coruña, sobre la costa septentrional de Galicia.

Dentro de aquel vasto panorama se ven diez y siete poblaciones y ocho islas, ocultándose algunas bajo las ramificaciones del mismo monte.

Estiéndese el Giabre de E. á O. en su mayor altura, desprendiendo importantes ramales al N. E. y S. O.: la línea culminante decrece con lentitud hácia el E., interrumpiéndose bruscamente sobre la gándara de Campaña, ó en las escarpadas pendientes de Bamil, cerca de Caldas. Hácia el O. divídese el Giabre en una série de agrestes picos erizados de rocas, que decrecen rápidamente hácia el Océano, en el cual se sumerjen delante de Carril para levantarse de nuevo en la isla de Cortegada, despues en los islotes de San Bartolomé, y por último en los escollos del Con y la Brina.

Las ramificaciones septentrionales del Giabre constituyen un terreno montuoso y desigual, surcado á cada paso por los arroyos que descienden de la arista culminante para lanzarse en el Ulla, fertilizando limitados recintos, que se estrechan contra la ria, y se tienden á su orilla como una faja de verdura. El mayor de estos ramales se prolonga por entre O. y Louro bajo el nombre de monte de la Sinagoga, obligando al rio Ulla á describir una curva antes de las torres de O.

En el fondo de la pendiente oriental de este estribo corre el rio Louro, atravesando la espaciosa llanura llamada gándara de Campaña, que se comunica con la hermosa vega de Padros.

Mas importante es el estribo de Giabre, que se dirije al S. O. desprendiéndose del punto mas elevado de aquel monte, bajo la forma de una arista escarpada, que se interrumpe bruscamente, se humilla y se tiende, describiendo un arco de círculo hácia el mar, en cuya proximidad se eleva nuevamente, formando el pico de Lobeiras. En el espacio comprendido entre este arco de círculo y el mar, estiéndese en anfiteatro el pintoresco valle de Villagarcía, regado por el arroyo Cou; y bajo la pendiente meridional del estribo Lobeira corre el Humia por las frondosas vegas que desde Caldas constituyen el valle de Salnes.

Esta série de reducidos valles, aislados por pequeños cerros, que unas veces se comprimen sobre el lecho del rio y otras se abren en anchas llanuras, presenta un cuadro tan variado como embellecido por una vejetacion vigorosa.

El estribo de Lobeira no lleva sus ramales hasta el mar. Poco antes de su orilla detiénese repentinamente, y da lugar á la esplanada de Villanueva, bajo la cual se sumerje en la ria, reapareciendo despues en la isla de Arosa. Tan solamente se prolonga un brazo de poca importancia entre Corvillon y Tremoedo, terminando detrás de Cambados en la desembocadura del Humia, poco despues de formar el cerro de la Pastora, altura desde donde se disfruta la perspectiva de la mejor porcion del valle de Salnes.

Las playas de la estensa ria de Arosa terminan allí la subregion del Meda. Si se atiende á la dilatada estension del terreno comprendido en la subregion anterior, la cual alcanza de N. E. á S. O. una longitud de 50 kilómetros próximamente, y una latitud media de 14 entre los dos rios Ulla y Humia; si se considera la variable altura de su superficie, y por último el gran número de arroyos, que la riegan, modificando los terrenos inferiores, se concebirá la importancia agrícola, sobre todo en los puntos en que las condiciones geológicas no se oponen á los efectos de aquellas ventajosas cualidades.

Varios son los terrenos que se presentan en la subregion del Meda, si bien aun aquí predomina el granítico, aunque frecuentemente recubierto por el moderno. En la parte superior del Meda preséntase el granito constituyendo casi solo los cortos é inclinados estribos, que se detienen sobre la cuenca del Toja. Hállanse algunos trozos de anfibolita en la pendiente oriental del mismo monte, que desaparecen mas abajo, para volver á presentarse casi en el fondo asomando por debajo del terreno aluvial. El nacimiento del Toja presenta señales de los grupos gneiseo y micasquistoso, que sin duda provienen de la formacion esquistosa, que enlaza al monte Meda con el Chamor. Los micasquistos desaparecen perdiéndose mas abajo en el granito, el cual á su vez se oculta bajo el terreno de aluvion que forma el valle de Trasdeza, no sin que aparezca en los cerros alternando con la anfibolita. Mas hácia

el N. hállanse algunas serpentinas, que indican la proximidad del Campo Marzo.

El Campo Marzo, término de un estribo del Meda, es un monte de corta elevacion pero de dilatada meseta, formado por los antiguos volcanes cuyas erupciones aparecen escritas en la llanura, y todavía parecen revelarse en el seno de la montaña. El granito de los montes vecinos se abulta á medida que se acerca á este, y está atravesado por filones de cuarzo cristalizado. Grandes láminas de mica y pegmatita grosera vienen á unirse á esta formacion, que termina bruscamente bajo la anfibolita y la serpentina.

Principia la formacion por un cerro cónico, que presenta en su cima masas de cuarzo escoriforme, frecuentemente tapizadas sus cavidades con cristales de cuarzo hematites ó jacintos de Compostela y falso topacio, y bajo su pendiente rápida cubierta de maleza, aparecen enormes filones divergentes de anfibolito descompuesto. Desde allí se estiende la meseta hácia el N. ofreciendo estraña variedad de rocas. Surcan la llanura como restos de antiguas murallas, grandes trozos de trapp algo descompuesto en su superficie, generalmente negro azulado hácia el O. de la meseta, y pardo oscuro con vetas negras hácia el Mediodía en la proximidad del cerro cónico. Estos diques se levantan sobre una arcilla rojiza ó amarillenta, en la cual están diseminados numerosos fragmentos de jaspe rojo grosero, calcedonias mamelonadas, estalactíticas, escoriformes é incrustantes, llevando algunas evidentes señales de la accion de un fuego intenso; cornalinas bastas y celulosas, conteniendo un polvo verde amarillento procedente de peridoto descompuesto, y serpentinas cubiertas por una capa blanca de magnesita, que ofrecen variados colores, entre los que domina el verde con vetas negras y blanquecinas.

Inclinándose al O. se hallan fragmentos de retinita blanquecina, verdosa y negra, cubierta por la misma capa blanca. En la pendiente occidental se presentan algunos esteasquistos y esteatita en masa, alternando con trozos de albita. La serpentina termina por esta parte, reapareciendo el granito.

El punto mas elevado de la meseta, que se estiende hácia el N., es una esplanada de suavísima pendiente formada por la arcilla rojiza de

que se habló anteriormente, y en la cual aparecen, con grandes intérvalos, los diques, que nunca se elevan tanto como en los bordes de la meseta. Hállanse en ella, además de la calcedonia, algunos cantos rodados de cuarzo, aunque en escaso número. Tanto al principio como en el término septentrional de la planicie asoman por varias partes menudas capas de calcedonia cubiertas de cristales de cuarzo, y conteniendo á veces olivino en masa. En el estremo de la esplanada elévase el terreno antes de inclinarse rápidamente para terminar en la orilla del Deza: toda esta pendiente está cubierta de grandes rocas de trapp angulosas y hendidas, pero sin presentar fragmentos regulares. Entre estas rocas se hallan trozos de asbesto, que ofrecen cierta regularidad en la colocacion de sus fibras endurecidas. Con ellos alternan masas de granito sin orden de sobreposicion, apareciendo ya por debajo, ya por encima del trapp.

En la pendiente oriental, cuya base bañan las aguas del Toja, el borde de la meseta aparece mas erizado todavía con enormes peñascos de trapp y serpentina, que decrecen á medida que se separan del cerro cónico llamado Castro.

Desde este cerro la pendiente traza un arco de círculo, cuya cuerda es el rio, al cual van á unirse varios hilos de agua cargada de óxido férrico, que brotan bajo las rocas. Cerca de la primera de estas fuentecillas hállase serpentina de un hermoso verde, atravesada por numerosos filones de hierro oxidulado ó iman, estando los trozos de serpentina dotados del magnetismo polar. En el mismo punto atraviesan las serpentinas menudas venas de amianto sedoso blanco y amarillento, cuyas fibras de un brillo marcado, son perpendiculares á la vena. Entre estas serpentinas existen tambien esmaragditas de un hermoso verde oscuro, y trozos de basalto.

Siguiendo mas adelante hácia el N., sin abandonar la pendiente, se presentan el granito y pegmatitas, que desaparecen muy luego bajo el trapp, lo mismo que algunas rocas cuarzosas cubiertas de apuntamientos de cristales de roca incoloros, hematites y amarillos. En la estremidad del arco de círculo, que avanza hácia el Toja, se revela mas claramente la formacion del Campo Marzo.

Elévase el terreno asomando numerosos grupos de rocas trappeanas, cubiertas de un polvo rojo-ladrillo que proviene de su descomposicion.

Estos grupos están atravesados por gruesos filones de asbesto endurecido, masas de feldespato muy blanco, asbesto terroso y alternado con ofiolitas dialágicas y gramatitosas. Descendiendo hácia el rio se ennegrece el terreno, y despues de algunas peperinas rojizas y fragmentos de silex celular, se presenta un dilatado filon de basalto con olivino y vacka con mesotipa, ó sea espilitas en masas globulosas y concrecionadas.

Este filon, que se prolonga 40 metros próximamente, buza al S. bajo un ángulo de 20 grados, segun lo que puede descubrirse entre la serpentina y el trapp que le cubren en toda su estension, perdiéndose despues cerca del rio.

Al N. de esta línea basáltica aparece la serpentina cargada de numerosas laminillas de asbesto, que asimismo se hallan diseminadas en una arcilla roja compacta procedente de las rocas piroxénicas descompuestas. La formacion termina en aquel punto de repente, reapareciendo la anfibolita, y poco despues el gneis y el granito en un monte que se estiende á orillas del Toja, poco antes de la cascada de este rio. En la falda de este cerro brotan algunas fuentecillas cargadas de hidrógeno sulfurado; y en las hendiduras de las enormes rocas graníticas que ciñen al Toja, hállanse diminutas estalactitas de azufre.

La formacion porfírica del Campo Marzo, bien que aparezca aislada al estremo de la subregion del Meda, está evidentemente enlazada con el basalto de la Magdalena, y puede tomarse como el centro de la erupcion basáltica que en épocas remotas se abrió paso al través de la corteza granítica sobre la cual se estendió, confundiéndose á veces desordenadamente con la misma roca. Es tan evidente la accion de un calor escesivo en la formacion del Campo Marzo, que los cantos rodados de cuarzo que se hallan dispersos en la meseta, aparecen ennegrecidos y calcinados esteriormente, y hasta 2 ó 3 milímetros en su espesor, mientras en su interior se conservan blancos y medio cristalizados. Las calcedonias en delgadas capas retorcidas y arrolladas sobre sí mismas,

algunas escorias que parecen de formacion mas moderna, las dislocaciones que han sufrido los terrenos vecinos, y de que todavía se conserva tradicion, y por último, los frecuentes terremotos locales que conmueven el país, no dejan duda sobre el origen de aquella formacion. Volcán de épocas remotas, las revoluciones del globo han arrojado sobre su boca enormes masas de trapp y serpentina. Por eso en la época actual, aunque impotente para romper su prision, todavía ruje encerrado en las entrañas del monte (1).

Se comprende tambien, si se tiene presente la variedad y naturaleza de las rocas, que el monte no ha recibido de una vez su actual configuracion, sino que el fuego central ha obrado durante un período mas ó menos largo, pero con intérvalos, en que tenia lugar la accion acuosa, que se revela en las peperinas y otros ejemplos de la formacion conglomerática perteneciente al terreno piroide. Tal es la notable formacion del Campo Marzo. En la confluencia del Toja y el Deza, el granito, el gneis graníteo y el cuarzo en masa aparecen confusamente hacinados

---

(1) El 15 de octubre de 1854, me hallaba en una quinta situada en la falda occidental del Campo Marzo. A la una de la noche me arrancó del sueño un ruido bronco subterráneo, semejante á un trueno, que se aproximaba rápidamente por el S. E. Duró este ruido de 6 á 7 segundos, terminando al parecer bajo mis pies con un estampido sordo; un momento despues se conmovió la casa hasta en sus cimientos, crujieron los techos, y osciló mi cama violentamente. Todas las personas de la casa dispertaron aterradas, y convinieron en que el ruido procedia del monte inmediato. La violencia del sacudimiento me hizo creer que habria causado estragos en las aldeas del valle: corrí al balcon, pero un silencio sepulcral habia seguido al terremoto. Una antigua criada de la casa fué la única que permaneció insensible al temor general; admirándome de su tranquilidad, manifestó que la frecuencia de estos sacudimientos la habia habituado á no temerlos. Tuve ocasion al dia siguiente de cerciorarme de esto mismo. En las aldeas inmediatas y unidas al monte se habia sentido el terremoto, sin causar mas impresion. Fuera de las ramificaciones del monte no se sintió el estremecimiento, y el ruido fué menos intenso. En Santiago, á 4 leguas de distancia, solamente se oyó un rumor casi imperceptible. A la mañana siguiente examiné con detencion el Campo Marzo; no existia la mas ligera señal de la pasada conmocion. Las rocas, derechas y hendidas, continuaban en su posicion anterior, la tierra no ofrecia mayor temperatura que de ordinario, y las aguas ferruginosas que brotan bajo las rocas tampoco aparecian mas turbias.

desde la catarata del primero hasta el puente Sulago, en cuya inmediacion se mezcla la serpentina procedente del Campo Marzo. En el estremo inferior de la pendiente septentrional de este monte existe un corto espacio de terreno aluvial, limitado frente á la embocadura del arroyo Breijo por un cerro escarpado cubierto de inmensos crestones de cuarzo. Reaparece despues el granito hasta la embocadura del arroyo Cervañina. La mayor parte del valle de Trasdeza, regado por este rio, consiste en un terreno reciente, formado por los depósitos ninfeo y terrestre, ó sea de aluvion y acarreo pluvial, procedente de la descomposicion del granito. En el estribo septentrional del Meda se presenta al principio el granito, que pasa mas adelante al gneis graníteo; aparece en seguida, y termina en la serpentina al N. de Castrovite, inclinándose esta última roca hácia la pendiente oriental sobre Dornelas: por último, vuelve el granito y el gneis graníteo en la proximidad del corte de San Juan-da-Cova. Bajo la pendiente occidental de este estribo, asi como bajo la septentrional del monte Meda, la anterior formacion desaparece bajo el terreno detrítico, que constituye el fondo del valle del Ulla. La principal ramificacion del monte Meda, que se dirije al O., prolongándose hácia los montes de Zoo, pertenece en su principio á la formacion gneisea y micasquistosa; preséntase despues el granito en su parte media, y reaparece la anterior formacion esquistosa en las alturas que dominan al valle de Cuntis. En este valle se presenta el primer ejemplo de terreno clismeo ó diluviano, formando una corta esplanada al N. de Cuntis, con muy suave pendiente á esta poblacion, en que termina.

Predomina el granito en el monte Gesteiras y en sus principales ramificaciones. Con esta roca se presentan frecuentemente numerosos fragmentos de cuarzo y pegmatitas, y tan solo en la estremidad de los ramales que ciñen al Humia, se muestra el gneis en alguna estension. Esta última roca se presenta tambien al pie occidental del Gesteiras, limitada por el granito casi descompuesto. El valle de Valga está formado por una corta estension de terreno reciente, que se prolonga estrechándose contra el granito de los ramales del Gesteiras por el E., y se enlaza por el O. con la estensa gándara de campaña formada por terreno

diluviano. En varios puntos de esta formacion hállanse depósitos de arcilla plástica finísima y de un blanco puro: la formacion termina por el N. en el Ulla y por el O. en el granito del Giabre. El granito de los ramales del S. del Gesteiras se hace eminentemente porfídeo cerca de Caldas. En las alturas que dominan á esta última poblacion se elevan grandes masas de esta roca, que algunas veces aparece en un estado de casi completa disgregacion. Surcan entonces su espesor abundantes filones de cuarzo medio cristalizado, que permaneciendo unidos despues de la destruccion de la roca matriz, parece como si hubiesen penetrado en un terreno arenisco. Los elementos del granito llegan á abultarse con tanto esceso, y á tomar tal tendencia á la cristalizacion, que en algunas localidades reducidas el terreno se presenta cubierto de grandes láminas de mica, y cristales de cuarzo y ortosa de gran tamaño. Vese un ejemplo de esto al E. de Caldas en la altura mas inmediata, donde se hallan grandes cristales de roca incoloros ahumados, y atravesados por agujas de termatina, y cristales de ortosa de hasta 5 centímetros de longitud, diseminados en un terreno detrítico al pie de la altura, y en la pendiente meridional sobre el Humia. Del mismo modo que en el Gesteiras, predomina el granito en el Giabre y sus ramales. En la cumbre, así de la altura central como de los cerros que decrecen hácia el mar, muéstrase aquella roca generalmente en notables masas de un grano grosero de color de carne, debido al feldspato; variedad peculiar de aquella altura, y que no se halla en la falda, aun cuando en toda la pendiente meridional sea su grano muy abultado, y abunden en la roca cristales confusos de ortosa. Reaparece no obstante la variedad color de carne en el estribo que forma el pico de Lobeira, y por último en la isla de Arosa.

Al principio de la pendiente meridional existen numerosos fragmentos de cuarzo cristalizado y en masa, presentando aquel las variedades incolora y falso rubí. Esta roca se estiende por la ladera del estribo que avanza hácia Lobeira.

En las ramificaciones septentrionales del Giabre es el granito la roca dominante, limitándose únicamente este terreno por algunos casi insignificantes aluviones, y depósitos de acarreo pluvial, que existen á

orillas de los arroyos que desaguan en el Ulla. La única escepcion notable se halla en una formacion de arenisca roja antigua cerca de las torres de O., constituyendo un monte de corta elevacion. Desde su cumbre hasta gran parte de su pendiente, abundan las pudingas cuarzosas con cimiento rojo oscuro de arcilla ferruginosa. En la pendiente occidental del Giabre, en que principia el valle de Villagarcía, recubren el granito algunos fragmentos de cuarzo con granates. Descendiendo mas se presenta el gneis en bastante estension desde Bamio hasta Carril, desaparece en el estribo del Giabre, y vuelve en la parte opuesta al N. de Villagarcía en compañía de la anfibolita, si bien está en corta cantidad. El valle de Villagarcía en su principal parte está constituido por una formacion aluvial, que se estiende sobre el granito porfídeo del Giabre, el cual reaparece en las alturas y en la orilla del mar á las estremidades del valle. Existe tambien una reducida formacion diluviana al N. E. de la poblacion, entre cuyos grandes cantos rodados se hallan cristales de cuarzo de gran tamaño. Concluye el valle de Villagarcía en un prolongado arenal, que se estiende desde cerca de Carril hasta la punta de Ferrazo. Esta formacion reciente amenaza invadir las tierras vecinas, constituyendo pequeñas dunas, que ya en los últimos años inutilizaron la alameda del Carril. Algunas areniscas ferruginosas é insignificantes depósitos de conchas marinas cerca de Ferrazo, terminan los terrenos de esta cuenca.

En la parte mas meridional del valle, y en la pendiente del estribo que se dirije á Lobeira, se encuentra la anfibolita; y en el estremo de las ramificaciones de esta última altura vuelve á presentarse el gneis, al principio alternando con el granito como en la punta de Ferrazo, y despues constituyendo algunas masas aisladas, hasta que desaparece á corta distancia. Continúa despues el granito, que á su vez se oculta bajo una planicie aluvial, la cual se estiende entre el mar y Lobeira, desde las inmediaciones de Villapsan hasta Villanueva, ciñéndose á la costa. Esta formacion se compone de numerosos cantos rodados de cuarzo amarillento y rojizo, y alcanza hasta las fajas de arena que se estienden á orillas del mar, se prolongan con cortas interrupciones, y se sumerjen en el Océano hasta formar una lengua que une al continente con la isla

de Arosa. La isla ofrece en su costa oriental una ancha faja de arena, y en sus alturas granito grosero y desmenuzable, variedad notable de que se habló ya, caracterizada por cristales confusos de ortosa color de carne y mica dorada, á veces en pequeños prismas rectangulares. En algunos puntos del terreno reciente que acaba de describirse, y sobre todo en la embocadura de los arroyos, existen algunos depósitos arcillosos y limosos que recubren la arena, y á los que alcanza el mar en las grandes mareas. Vense ejemplos de esto en Villagarcía, cerca del Rial, y en Villanueva.

Todas las vegas del valle de Salnes presentan el mismo terreno de aluvion, con las interrupciones que determina la mayor ó menor proximidad de los remates graníticos del Giabre, los que, como se ha dicho, limitan aquellas vegas por el N. Así al O. de Caldas, en la espaciosa llanura llamada vega de Almorzar, los grandes depósitos de cantos rodados alternan con el granito de las ramificaciones que bajan del Pousadoiro, reaparecen despues y se mezclan con los depósitos ninfeo y terrestre, prolongándose esta formacion reciente hasta el espacioso recinto de Cambado, donde el Humia desemboca en el mar.

La tercera y última subregion del Candan, lejos de presentar como las dos anteriores su mas importante altura en las inmediaciones de aquel considerable estribo, forma una sierra continuada, que arrancando de la altura de Refojos, se dirije á O., conservando una elevacion media de 600 metros hasta la altura de Portela, en que se eleva á 780.

Desde allí se dibuja mas interrumpida la línea culminante de la montaña, presentando aislados cerros en su direccion primitiva, y dividiéndose en otras dos ramas laterales, una de las cuales termina en el puente de piedra, sobre el Humia, y otra se prolonga entre los arroyos Pego y Quireza, concluyendo en la confluencia del último con el rio Lerez.

La ramificacion principal constituida por montes aislados, presenta alturas tan importantes como el Montonto, de 780 metros, y la de la cumbre bifurcada del Cadebo, que da nombre á la subregion por ser su altura mas notable, elevándose en ambas crestas á 809 metros sobre el nivel del mar.

Desde el Cadebo humíllase la sierra, y se divide en dos ramas, que abraza la region hidrográfica del Ameigeiras, inclinándose al Humia la rama menor, que termina en el monte de Peña-Bicuda, sobre Caldas. La rama mayor se dirije al Lerez, enlazándose con el Acibal, que se eleva á 604 metros sobre el nivel del mar, estendiendo hácia todas partes numerosas ramificaciones, que dominan al N. el frondoso valle de Moraña, y al S. los fértiles recintos de Lerez, frente á Pontevedra. Ambos valles separan la sierra anterior aparentemente de las alturas vecinas, que se prolongan al O., y no queda como punto de enlace entre el Acibal y el Castrove sino un humilde estribo, que da origen al rio Pequeño hácia el N., y al arroyo de Alva hácia el S.

Corre el primero al principio por terreno escabroso, pero muy luego desciende á un profundo y pintoresco valle, que recorre hasta su confluencia con el Ameigeiras. El arroyo de Alva desciende mas lentamente, regando un pais no menos bello que el anterior hasta la parroquia del mismo nombre, despues de la cual desemboca en una planicie llamada la Junquera, que cubre la pleamar.

Al O. de Acibal, y continuándose con el estribo de que se ha hecho mencion, se eleva el Castrove hasta 610 metros, llevando su no interrumpida línea culminante hasta la punta de la Lanzada, donde termina en el mar. En toda esta estension, el Castrove es la línea divisoria entre la ria de Pontevedra y el valle de Salnes, que se estiende á su falda por el N.; siendo digno de atencion, que mientras los montes de la subregion anterior, como el Gesteiras y el Giabre, presentan sus ramales en todas direcciones, el Castrove se tiende únicamente de E. á O. como una muralla colosal paralela al valle de Salnes, y tan aislada, que los cerros que destacan á uno y otro lado, no solamente carecen de comunicacion con el monte, sino que presentan diverso terreno en general. Esta circunstancia puede observarse al N. en una cadena de cerros que se estiende por la orilla izquierda del Humia, dividiendo el valle de Salnes en el sentido de su longitud; y al S. en el monte de Poyo y la isla de Tambo, uno y otra aislados del Castrove; y al O. por último, en la península del Grove é islas Ons y Onza, que pueden considerarse como una bifurcacion del Castrove, aunque separadas de esta altura,

la primera por una lengua de arena poco elevada sobre el nivel del mar, y las segundas por un profundo canal.

La parte del valle de Salnes, correspondiente á esta subregion, es mas estensa que la anterior. Estiéndese entre el Humia y el Castrove de E. N. E. á O. S. O., en una longitud de 16 kilómetros por término medio, y finaliza en el recinto de Dena, á orillas del mar.

La rápida inclinacion de las laderas del Castrove no permite mas que una estrecha faja de cultivo en la esposicion S.; así es que, á escepcion del hermoso recinto de Poyo, frente á Pontevedra, aquella faja se halla comprimida entre las aguas de la ria y las escabrosas pendientes del monte, ofreciendo un aspecto menos pintoresco que las comarcas vecinas.

En la estremidad de la subregion, y unida como se ha dicho por una estrecha lengua de tierra, se halla la península del Grove, avanzando de S. E. á N. O. como para cerrar la ria de Arosa. Es el pais generalmente agreste, con cortas escepciones; constituyen su topografía una arista casi central, aunque algo inclinada al S., y sus laderas con esposicion al N. y S.; rápida esta última, terminada en las olas turbulentas del Atlántico, y variada la primera, ya descendiendo suavemente hasta las aguas tranquilas de la ria de Arosa, ó ya inclinándose con rapidez, y dando espacio entre su falda y la ria á recintos de mediana frondosidad.

Por último, al O. S. O. del Castrove, y detrás de una faja de espuma producida por el Océano al azotar con violencia una costa erizada de escollos, álzanse las islas de Ons y Ouza, alta y prolongada de N. á S. aquella, y ésta mas baja y redondeada; sin que ni una ni otra ofrezcan nada de notable, mas que su escabroso suelo y agreste aspecto.

La subregion del Cadevo no ofrece la variedad de terrenos que se halla en la anterior. Participa, no obstante, de sus formaciones en general, y presenta no menor importancia agrícola el pais comprendido en ella. Son sus límites: al E. una línea que une el nacimiento de los rios Humia y Lerez; al N. el curso del primero y la ria de Arosa; al S. el del segundo y la ria de Pontevedra; y al O. el Océano.

La parte mas elevada de la subregion, que comprende la pendiente

occidental del Candan, y el nacimiento de la sierra de Armonda, está constituida por el talsquisto con granates y el micasquisto, procedentes de la cordillera central. Predomina esta formacion en las laderas meridionales de la sierra y en las tierras bajas, que bañan el Humia y el Lerez en su origen. Alterna el gneis con el micasquisto hácia la parte superior, y el granito se muestra en la línea culminante de la sierra. Poco á poco, y conforme avanza al O. esta última roca se hace dominante, y antes de llegar al Montouto abraza toda la latitud de la subregion. El terreno granítico constituye tambien la mayor parte de los dos importantes montes Cadevo y Montonto; pero en sus vertientes occidentales reaparece el gneis y el micasquisto, y por último la anfibolita hácia el origen del arroyo Quireza. En las ramificaciones de Peña Bicuda preséntase de nuevo el granito haciéndose eminentemente porfídeo, y conteniendo con frecuencia mica dorada. Esta variedad se presenta cerca de Caldas en enormes masas redondeadas, á causa de la fácil destruccion de sus aristas, y de aquí proceden las grandes rocas, que existen en el lecho del Humia y se asemejan á peñas errantes. La formacion termina por esta parte en la cuenca aluvial del Ameigeiras y del valle de Caldas, y por el S. en el terreno reciente del valle de Moraña, que aunque comprendido en la region hidrográfica del Ameigeiras, y en apariencia de una formacion igual á la que ofrece la cuenca de este rio despues de su confluencia con el arroyo Pequeño, pertenece mas bien al depósito terrestre, que al ninfeo. El monte Acival es casi puramente granítico. Vese, no obstante, el gneis en su pendiente occidental, sobre todo en el estribo que se enlaza al Castrove. El granito termina al S. y S. O. en el terreno reciente del valle de Pontevedra, que pertenece en parte al depósito ninfeo, y en parte al terrestre.

En el estremo de una ramificacion del Acival, que termina sobre Lerez, hállase anfibolita, y una especie de arcilla kaolin con laminillas de mica. En la falda occidental frente á Alva, aparece una variedad de gneis porfídeo, notable formacion de que se hablará mas adelante, que asoma en varias partes del valle de Pontevedra á uno y otro lado del Lerez, generalmente recubriendo al granito y alternando con él, pero algunas veces penetrando bajo esta roca. Pasado el terreno limoso, que

constituye el fondo de la junquera de Alva, preséntase la misma variedad de gneis porfídeo, y abundantes fragmentos de cuarzo, pegmatitas y hialomictas. En los estremos de esta formacion reaparece el granito, sobre todo en un estribo de la altura, que pasa entre Poyo y la ria de Pontevedra, donde se hallan grandes cristales de berilo y turmalina incrustados en el cuarzo y en el granito, así como tambien trozos de granito grosero, que contienen numerosas laminillas de mica dispuestas en rayos divergentes.

En la parte inferior estiéndese el terreno reciente, terminando en los arenales de la ria.

El Castrove ofrece en toda la estension de su prolongada cumbre, el granito y sus rocas subordinadas. En sus laderas, así septentrionales como meridionales, alterna esta roca con el gneis comun, si bien esta formacion es mas estensa en la pendiente del S. que en la del N., en cuya direccion finaliza bajo el terreno reciente del valle de Salnes.

La línea de cerros, que divide longitudinalmente este valle, es puramente granítica, presentando las enormes y redondeadas masas de granito porfídeo de los ramales, que terminan sobre Caldas; siendo digno de atencion, que aunque esta cadena de cerros al N. del Castrove y el monte de Poyo al S. deben considerarse como dependencias de aquella importante altura, difieren de un modo notable, no en la especie sino en la variedad de sus rocas. En efecto, ni el granito comun del Castrove se parece á las grandes masas de granito porfídeo de los cerros de Romay, ni el gneis comun de aquel monte puede confundirse con el porfídeo de Poyo, que abraza entre sus capas grandes cristales confusos de ortosa en notable abundancia. En la estremidad occidental del Castrove predomina el granito hasta el mar. Al N. interrúmpese el terreno reciente del valle de Salnes por una formacion diluviana, que se estiende en el recinto de Dena, reaparece despues el terreno reciente hasta los arenales, que forman el istmo del Grove y la embocadura del Humia.

La península del Grove no contiene mas que granito, y cortos espacios de terreno reciente en sus dos depósitos, terrestre y tritoniano o marino. De igual constitucion geológica son las islas Toja y Loujo, en la embocadura del Humia; y por último, las dos mas importantes de

Ons y Onza no presentan sino granito y escasos arenales; y la de Tambo, internada en la ria de Pontevedra, está constituida por el granito hácia el N. O. y S., mientras que al E. hállase una duna, que recubre el terreno granítico hasta considerable altura. Una corta planicie humosa, que existe á bastante elevacion al N. de su cumbre, es la única muestra de depósito terrestre.

CUARTA REGION.

El Seijo.

Es la region del Seijo una faja de tierra, que se estiende desde el Testeiro al mar entre los rios Lerez y Verdugo, y las rias de Pontevedra y Vigo.

Terreno áspero al principio, pintorescas hondonadas en la parte media, y suaves pendientes de admirable frondosidad á orillas del Océano, hé aquí en general la topografía de un pais cuyos detalles ofrecen frecuentes escepciones á causa de la desigualdad de su superficie. La cadena de montes, que aunque interrumpida por profundas sinuosidades, recorre de N. E. á S. O. toda la longitud de la region, de tal modo sostiene la altura de sus cumbres, que la mas próxima al Océano, lanzada entre dos rias como un inmenso dique, tiene solamente 457 metros menos que la mayor altura situada cerca de la cordillera central. Esta circunstancia, aumentando la inclinacion de las laderas, reduce la estension de los valles, é influye de un modo respectivamente favorable ó desfavorable, segun la esposicion, en los productos. De aquí la variable importancia agrícola del pais.

Son sus rios de corto caudal y estrecho cauce, y llevan su curso con repetidas curvas, y sobre lechos generalmente pedragosos.

Principia la region en el ángulo, que forma la cordillera de los dos Faros cuando se aparta del estribo de Candan; es, pues, su límite oriental la línea culminante del monte Coco y del Testeiro hasta hallar el nacimiento del Verdugo ó Caldelas bajo la altura de Santo Domingo.

Allí el estribo del Candan, el Testeiro y la prolongacion de la sierra del Suido trazan un arco de círculo, que abraza un pais elevado conocido con el nombre de Tierra de Montes. Este pais comprende los ramales occidentales del monte Coco, y los septentrionales del pico de Costenla, aislados por tres arroyos, que reuniéndose mas adelante constituyen uno de los afluentes del Lerez.

La reducida y agreste cuenca de este afluente se estiende de S. E. á N. O., y recibe por la izquierda otro arroyo de escaso caudal, que desciende de las ásperas laderas del Seijo. Este monte, que da nombre á la region, se eleva 991 metros sobre el nivel del mar; ocupa casi el centro de latitud de la region; y se dispersa en ramificaciones casi iguales hácia el Lerez y el Verdugo.

Comunícase el Seijo con la cordillera madre por un ramal, que se dirije al S. E., y al O. se divide en dos grandes brazos, que rodean el nacimiento del rio Almofrei y el pais llamado Tierra de Cotovad.

El mas septentrional de estos brazos termina en el monte Abelera, que se alza hasta 780 metros. El mas meridional se prolonga al Occidente, inclinándose al curso del Verdugo, se humilla y eleva alternativamente girando hácia el N. O., y concluye en una série de escarpadas alturas, la última de las cuales, de 611 metros, recibe el nombre de Montes de Pedamua. El rio Almofrei nace en la falda occidental de los estribos de Seijo, riega en su principio un pais elevado y montuoso, enriquece su caudal con las vertientes del Abelera y del Pedamua, y á medida que desciende se inclina al N., recorriendo un pais menos agreste hácia los puertos de Bora, donde confluye con el Lerez. Entre la curva que traza el Almofrei y otro arroyo, que en opuesta direccion corre al S. O. del Pedamua para precipitarse en el Verdugo, se tiende un estribo del último monte, punto de enlace con las alturas de la Fracha.

Elévanse los montes Frachas á 568 metros sobre el nivel del mar, constituyendo una série de alturas, que se estienden decreciendo de N. E. á S. O. Diríjese un estribo hácia el N. hasta terminar sobre el Lerez en Mourente, y á su falda occidental se estiende el hermoso valle de Pontevedra.

Este valle, en la parte que corresponde á la region del Seijo, está constituido principalmente por la cuenca del Tomeza, rio que naciendo en la vertiente occidental de los montes Frachas, lleva su curso de S. á N. hasta desembocar en el Lerez, cuando ya este rio mezcla sus aguas con las del Océano. Hasta este punto el Lerez, comprimido por los montes de la cordillera central, del Seijo, del Abelera, y últimamente por el estribo de los Frachas, oculta su estrecho cauce bajo las multiplicadas curvas de un pais agreste, sin que haya mas escepcion que un corto espacio en San Jorge de Sacos; pero desde aquí humíllanse ó se alejan las ramificaciones de los montes vecinos para constituir una pintoresca esplanada, limitada al N. por el Castrove y el Acibal, pertenecientes á la region inmediata, al E. por los montes Frachas, al S. por la union de estos montes y la sierra de Morrazo, y al O. por esta sierra y la ria. En el límite meridional de esta region todavía es mas desigual el terreno regado por el Verdugo. Aunque de menor altura los montes, que se inclinan sobre el curso de este rio, le ciñen mas inmediatamente, dejándole escaso lugar. Vense, no obstante, algunas estrechas pero feraces hondonadas, para cuyo agradable aspecto no poco ha contribuido el trabajo de los habitantes.

Cerca de la embocadura del Verdugo, el pais, sin perder nada de su escabrosidad, hácia el lecho del rio se hace sobremanera pintoresco, principalmente entre la prolongacion del monte Fracha y el pie oriental de la sierra de Morrazo.

Terminado este recinto, y al O. del valle de Pontevedra, se estiende entre su ria y la de Vigo la península de Morrazo de N. E. á S. O., formada por una sierra cuya mas importante altura, llamada el faro de Domayo, se eleva á 625 metros sobre el nivel del mar. La cumbre del Domayo forma una arista de N. á S., inclinándose notablemente sobre la ria de Vigo.

Despréndense desde allí varios estribos: por el mas oriental se comunica con los montes Frachas, prolongándose al N. E. hasta terminar en Salcedo, cerca de Pontevedra. Algunas ramificaciones se detienen á corta distancia de la ria, ó avanzan humillándose hasta sus aguas, y un ramal del mismo se encorva, abrazando el reducido valle de Marin.

Otro estribo mas al O. corta oblícuamente la península, tendiéndose de N. E. á S. O.; traza en su estremidad un arco de círculo para formar la ensenada de Aldan, y se dispersa en humildes ramales, constituyendo otra corta península, que termina en el cabo del Hombre.

La pendiente septentrional del Domayo, decreciendo lentamente hácia la ria de Pontevedra, no deja espacio para la formacion de las fértiles planicies, que se distinguen en otras partes al pie de los montes. Por eso es el pais que se estiende á orillas de la ria menos pintoresco en general, aunque alternan las cortas alturas con las reducidas hondonadas, que forman algunos arroyos, y en las que se ostenta una vejetacion rica. El recinto de Marin, de mayor estension, es por lo mismo en donde se revela mas claramente el vigor de esta vejetacion, á la cual nada falta mas, que espacio.

La pendiente meridional del Domayo, aunque de laderas mas escarpadas, da lugar con su notable inclinacion á cortos recintos, escudados por la misma altura contra las heladas brisas del N. Asi es como se tiende á orillas del Océano un bellísimo paisaje, principalmente hácia Cangas, donde humilladas las ramificaciones de la montaña, permiten mas holgura al cultivo.

Alzanse por último sobre el Océano, al S. O. de la península de Morrazo, y tendiéndose de N. á S. como para cerrar la ria de Vigo, las tres islas de Cies, de elevadas cumbres y escarpadas laderas, terminando en ellas la region del Seijo.

La misma formacion gneisea, que constituye la importante altura del Testeiro en la sierra del centro, y que aparece al principio de la anterior region, se prolonga entre el nacimiento del Lerez y el Verdugo; se estiende por toda la Tierra de Montes, y penetra en la region del Monte Mayor. Este gneis, que generalmente es micáceo, se hace algunas veces cloritoso, y alterna con frecuencia con el micasquisto y el talsquisto. Casi en el término occidental de la formacion se presenta una faja abundante en turmalinas groseras, que se tiende de N. O. á S. E., y en la cual aparecen grandes cristales de berilo blanco azulado, y pequeñas venas de óxido de estaño. Esta faja está, no obstante su gran distancia, enlazada probablemente con los berilos de Poyo, acom-

pañados del mismo modo por turmalinas groseras, y haciendo parte de otro grupo igual, de que se hablará mas adelante.

Al O. de la Tierra de Montes el gneis termina bruscamente en el granito. Desde aquel punto esta última roca domina en la region en tan considerable espacio, que constituye esclusivamente, á escepcion de dos estrechas fajas de terreno reciente que ciñen los rios Lerez, Verdugo y las estremidades inferiores de algunos afluentes, toda la larga cadena en que se enlazan el Seijo, el Abelera, el Pedamua y los Frachas.

En la falda occidental de los ramales del Abelera, y al S. E. de los Frachas, principia de nuevo la formacion gneisea, que constituye la mayor parte del valle de Pontevedra, alternando con el granito y con una reducida formacion diluviana. El gneis, que es micáceo en Mourente, se hace muy porfídeo al S. O. de Pontevedra, conteniendo entre sus capas sinuosas gruesos cristales confusos de ortosa. Estos mismos cristales, pero mas perfectos, se hallan abundantemente implantados en los fragmentos de cuarzo de la orilla izquierda del Lerez en Mourente. El gneis de este último punto, antes de llegar á Pontevedra se hunde bajo una formacion de antiguos aluviones constituida por lechos de cantos rodados de cuarzo, alternando con una arcilla ferruginosa mezclada con arena. Este depósito se apoya hácia el O. en el granito, y abraza al N. un corto grupo de conglomerado.

La poblacion está en su mayor parte sobre esta formacion de acarreo, y en parte sobre el granito, que se levanta hácia el O., y se inclina despues hasta el lecho del Tomeza. Antes de llegar á este punto pasa imperceptiblemente al gneis graníteo, que se cambia en porfídeo á 7 ú 8 metros de profundidad. Pasada la embocadura del Tomeza reaparece la formacion diluviana con menos potencia, y se prolonga hasta un arroyo poco distante, donde termina en el gneis graníteo.

Mas al S. el fondo del valle del Tomeza tiene el carácter de aluvion mas moderno, que se apoya sobre gneis. Esta roca principia en la falda occidental de los Frachas, y con tránsitos insensibles al granito forma un cerro, que se estiende de N. á S. estrechando el valle, al que atraviesa bajo la capa de terreno reciente, para levantarse en las lade-

ras de la sierra de Morrazo. Al principio de la pendiente occidental de los Frachas, y antes de aparecer el gneis, se hallan algunos filones de granito grosero, que contienen confusos cristales de ortosa y grandes láminas de mica. Esta roca no tiene mas de notable, que ofrecer indicios del enlace entre los berilos y turmalinas de Presqueiras y los que se hallan en los alrededores de Pontevedra.

En efecto, se ha dicho ya, que en las alturas de Poyo aparecian estos cristales unidos é implantados en el cuarzo y granito grosero, y acompañados de laminillas de mica. Del mismo modo existe en los cerros con que principian las ramificaciones del Domayo al O. del valle de Tomeza y al S. de Pontevedra. En este último punto, sobre todo á media legua de la poblacion, se alza un pequeño cerro, compuesto casi en su totalidad por fragmentos de cuarzo medio cristalizado, grandes láminas de mica, masas informes de ortosa, granates hasta de 3 centímetros de diámetro, y enormes cristales de berilo grosero, que se deshacen al tocarlos, y entre los cuales se han hallado algunos mas finos, mas perfectos, y con tendencias al agua-marina.

En toda la pendiente oriental de las ramificaciones del Domayo, y aun en lo mas elevado de ella, en tanto que el gneis alterna con el granito cruzan el suelo filones de la misma variedad, aunque carecen de berilos y los granates son muy pequeños. Hállanse no obstante algunos de gran tamaño, y con frecuencia implantados en los fragmentos de cuarzo. Mas al S. de Salcedo, y en el punto en que la sierra se levanta á considerable altura reaparecen los grandes cristales de berilo menos descompuesto, acompañados de un cuarzo casi negro, y de los grandes granates. Desde aquel punto predomina el granito comun.

El gneis del valle de Pontevedra ciñe el arranque de la sierra de Morrazo; pasa al talsquisto al S. de Salcedo mientras se encorva hácia el O. en las orillas de la ria, variando entre porfídeo y granítico. Cerca de Lourizan da paso á un grueso filon, que contiene ortosa, cuarzo hialino, láminas de mica y pequeñas turmalinas negras, y continúa despues hasta terminar en el granito cerca de Marin. Las laderas, que limitan esta formacion por el S., están constituidas por el granito de la sierra, que en su tránsito al gneis presenta numerosas laminillas de

mica formando dendritas en su superficie, y mas al O. toman estas laminillas colores oscuros, y se presentan con ellas esquistos anfibólicos.

Una faja de terreno reciente perteneciente al depósito terrestre cubre estas formaciones á orillas del mar, á escepcion de los crestones de granito, gneis y la duna de los Placeres, hasta el recinto de Mariu, constituido por terreno aluvial. Esta formacion está circuida por el granito, que se estiende hasta cerca de las estremidades de la península.

Por la parte del S., sobre la orilla derecha de la ria de Vigo, ofrece menos variedad.

Desde la terminacion del gneis, que ciñe la falda oriental de la sierra, el granito constituye todas las alturas, mientras en la orilla del mar se oculta bajo una capa humosa. Bajo el faro de Domayo existe un corto recinto de terreno de acarreo; es mas espaciosa la formacion diluviana de Cangas; y por último, en la proximidad del istmo, que une la sierra con su postrer estribo, reaparece el gneis y se estiende hasta el arranque de las últimas alturas graníticas, en que termina la península.

Las islas Cies no son mas que un conjunto de rocas graníticas.

QUINTA REGION.

El Monte Mayor.

Principia la region del Monte Mayor allí donde la cordillera central, despues que de ella se desprende el Seijo, gira dirijiéndose al S. y aproximándose al Miño. En aquel punto nace el rio Verdugo, y desde allí toma la cordillera el nombre de sierra del Sardo. Por su cumbre pasa la divisoria con la provincia de Orense, dominando al E. el valle de Avia, y al O. las desiertas y elevadas mesetas en que toma origen el rio Oilaben.

La altura, y la considerable estension de este pais deshabitado y árido, dan al principio de la region el aspecto mas agreste quizá de toda

la provincia, y que contrasta notablemente con el hermoso paisaje de sus valles inferiores.

La cordillera, despues de haber recorrido 17 kilómetros en su nueva direccion, se detiene bruscamente sobre el lecho del Tea, afluente del Miño, y antes de inclinarse hácia el E. rodeando el nacimiento de este rio, desprende hácia el O. un importante estribo, que se eleva hasta 904 metros sobre el nivel del mar: aquella altura, que se bifurca en su estremidad, es el Monte Mayor, y la línea culminante de la sierra, desde el nacimiento del Verdugo hasta el del Tea, es el límite oriental de su region. Son los otros límites: al N. el curso del Verdugo y la ria de Vigo, al S. el Tea y el Miño, al O. el Atlántico.

Se estiende en un espacio considerable esta bellísima porcion de la provincia. La pendiente de sus montes, indecisa entre el Miño y el Océano, surca el pais en todas direcciones formando pintorescos valles, dominados por alturas, cuyas líneas se tocan, se dispersan, se cruzan ó se encorvan en anfiteatro.

Predomina no obstante en su mayor parte la inclinacion hácia el Miño; por eso el Louro, que nace próximamente á la ria de Vigo, lleva su curso de N. á S., atravesando casi en sus dos tercios la latitud de la region; y aun el Tea, nacido en la cordillera que le imprime su direccion al O., cambia bruscamente al S. en la mitad de su curso para unir sus aguas á las de aquel importante rio.

La grande estension del espacio comprendido entre estos límites, la línea irregular de sus alturas, la identidad en fin de la topografía de esta region con la del Candan, obligan á subdividirla en dos subregiones, la una formada inmediatamente por el Monte Mayor, y la otra por el Galiñeiro, separadas ambas por el curso del rio Louro, afluente del Miño.

PRIMERA SUBREGION.—*El Monte Mayor.*

La pendiente septentrional del Monte Mayor se inclina lentamente sobre el nacimiento del Oilaben, y sosteniéndose á bastante altura, abraza los arroyos que confluyen á su pie. Al lado opuesto de este rio,

un estribo de la cordillera que se prolonga de E. O., separa su reducida region hidrográfica de la del Verdugo, ciñendo estrechamente á este último, que corre sobre un cauce angosto y escabroso. Las aguas de ambos rios descendiendo con rapidez de aquellas alturas, pronto recorren un pais mas ameno aproximándose al mar, sin que por eso alcancen mas espacioso cauce, ni aun cuando, humilladas las alturas del estribo que los separaba en su origen, unen sus aguas cerca del puente San Payo, y en la inmediacion de la ria. A pesar de todo, y á beneficio de la escelente condicion del clima, y del trabajo de los habitantes, se alza en aquellas estrechas gargantas una vejetacion lozana. La pendiente meridional del Monte Mayor es sumamente rápida sobre el lecho del Tea, ramificándose en cerros elevados, escabrosos y perpendiculares al curso del rio, los cuales dan lugar en sus intérvalos á varios arroyos, que en su confluencia con el Tea, forman cortos recintos de menos agreste aspecto.

La pendiente occidental de esta subregion es todavía mas suave que la septentrional, y mas variada que las dos anteriores. Puede considerarse como una meseta elevada, que avanza hácia el O. á sumerjirse en la ria de Vigo, serpenteando entre el nacimiento de los arroyos afluentes del Oilaben y el Tea. Esta meseta se detiene bruscamente formando algunos cerros notables entre Redondela y la embocadura del Oilaben, que descienden rápidamente hácia el N. constituyendo las pintorescas laderas del puente San Payo, y contrastando con las áridas cumbres de los montes.

Hácia el Mediodía se inclina la meseta, pasando detrás de Redondela, y siempre dividiendo las vertientes del Tea y de la ria, se alza en el monte Galleiro hasta 739 metros sobre el nivel del mar. Este monte, que se tiende como una enorme muralla de N. á S., rechaza las aguas del Tea, y las obliga á variar su curso, doblándose en ángulo recto para seguir una direccion paralela á la elevada arista del monte, hasta precipitarse en el Miño.

El Galleiro presenta su arista erizada de cerros, que decrecen acercándose al Miño, y que están separados entre sí por cortos intérvalos. De cada uno de estos cerros parten á derecha é izquierda, entre bajos

estribos, arroyos de escaso caudal, afluentes del Tea y del Louro: el último y mas apartado de sus cerros es el faro de Budiño. Domina el Galleiro al E. el valle de Puenteáreas, si bien la proximidad de las alturas al lecho del Tea dejan para esta region poco espacio del valle, que en su mayor parte pertenecen á la inmediata.

La pendiente oriental del monte presenta el variado aspecto de todos los que sirven de límite á los valles de alguna estension. Las buenas condiciones de estos últimos, promueven la afluencia de habitantes, y los trabajos se multiplican. Los efectos se hacen sentir muy ventajosamente en las laderas, donde la proximidad facilita las labores, y la escelencia del terreno responde á los esfuerzos del agricultor; mientras que disminuye el cultivo á medida que se aumentan la distancia y la altura, y cesa por fin, cuando aquella es escesiva, ó esta hace el suelo impropio para la vejetacion. En la pendiente occidental igualmente rápida sobre el rio Louro, la perspectiva es menos agradable, sin que sean menos buenas las condiciones de vejetacion; pero las alturas de la subregion inmediata ciñen estrechamente el curso del Louro, y ofrecen sus peladas cimas á la vista del que desde la cumbre del Galleiro examina estas vertientes.

A la estremidad de la linea de alturas, que constituyen el monte, estréchase este, y deja mayor espacio entre su pie y el curso de los rios.

Humíllanse las ramificaciones, y sus mesetas se cubren de arbolado; un paisaje admirable reemplaza á la aridez de las montañas; pulula la vejetacion por todas partes, y toma ese tinte particular de las comarcas meridionales. Allí se unen las aguas del Tea y del Miño, y un poco mas abajo las del Louro. Al N. de este monte existe el punto de enlace con la subregion inmediata.

En un pais tan variado en que así se multiplican las alternativas de montes escabrosos y risueños valles, claro es, que la calidad del suelo habrá de plegarse á estas diferencias de nivel, presentando las rocas mas antiguas en sus cumbres denudadas, y mostrando en los valles las formaciones mas recientes de la corteza terrestre. Tal sucede en efecto. La faja gneisea y micasquistosa, que desde la anterior region

penetra en la parte mas elevada de esta, cruza el eje de la sierra oblicuamente, y atraviesa la línea divisoria de la provincia, inclinándose en la de Orense sobre el nacimiento del rio Avia.

Al O. de esta faja principia el granito, que constituye esclusivamente casi la totalidad de esta subregion.

Las ramificaciones septentrionales que dividen las aguas del Verdugo y del Oitaben, el Monte Mayor, los estribos que avanzan hácia la ria, los que se enlazan con el Galleiro y todo este monte hasta el faro de Budiño, presentan el granito comun. Tan solo existe en la parte septentrional como escepcion, si tal puede llamarse, una faja angosta de terreno reciente, que se ciñe al lecho de los rios y á la orilla de la ria de Redondela. En la parte meridional no es lo mismo. El rio Tea, sujeto hasta Puenteáreas en un cauce de granito, corre desde este punto sobre una zona de terreno de aluvion, que se dilata en rededor de algunos afluentes. Verdad es, que los estribos graníticos del Galleiro estrechan esta faja, y aun á veces la cortan completamente en la orilla derecha del rio; pero reaparecen cerca de la confluencia con el Miño, y en la direccion de su curso se cambian despues insensiblemente en formaciones del depósito terrestre.

En la pendiente opuesta del Galleiro á la orilla del rio Louro y poco despues de su nacimiento, se estiende una faja igual de terreno de aluvion, que pasa por el Porriño, se dilata un poco mas al S. de esta poblacion, y se estrecha despues de nuevo hasta que pasa á la orilla izquierda cerca de Tuy.

En el punto en que se estrecha esta faja se halla la gándara, formacion diluviana de notable estension, que sigue la orilla izquierda entre la faja aluvial, y el granito hasta cerca de Tuy, en donde pasa tambien á la orilla derecha. Desde allí sigue el terreno de acarreo pluvial hasta el Miño.

SEGUNDA SUBREGION. — *El Galiñeiro.*

La subregion del Galiñeiro principia en las cercanías de Redondela, donde el ramal del Monte Mayor, que se enlaza con el Galleiro, se aparta hácia el O. para rodear el nacimiento del Louro.

Nace al N. de este ramal el arroyo que desemboca en Redondela, al S. el rio Louro; la subregion está comprendida entre el curso de estos rios, el Miño y el mar. Nada mas variado que la direccion de sus montes, y nada mas pintoresco que sus valles.

La altura, que avanza al principio de la subregion de N. E. á S. E., se divide prolongando uno de sus ramales hácia el O., siguiendo paralelamente á la ria de Vigo una línea que termina detrás de esta ciudad. Este ramal, no obstante su proximidad al mar, se eleva á bastante altura, su pendiente rápida hace que la perspectiva sea demasiado agreste al principio; pero en su segunda mitad cambia aquella completamente. Una cortina de admirable vejetacion se estiende sobre esta ladera en los alrededores de Vigo, que es digno adorno de su preciosa ria.

A la espalda y al final de la ramificacion está el pintoresco valle de Fragoso, regado por un pequeño rio que corre de E. á O., y ceñido al S. por montes de considerable altura. Principian estos en el segundo brazo de la meseta primitiva, que rodea el nacimiento del Louro, y tendiéndose de N. á S. se eleva á 714 metros en el Galiñeiro, que da nombre á la subregion. Desde allí se abre la sierra en dos importantes brazos, uno de los cuales se dirije al N., encorvándose hácia el mar por la capilla del Alva, y terminando en el monte Ferro sobre el mar, donde se sumerje formando un islote. El otro brazo se estiende al S., se eleva en el monte San Julian hasta 622 metros, gira despues al O. constituyendo una série de alturas escarpadas, y del cual se desprenden dos notables estribos, el primero al S. y el segundo al S. O., este se inclina encorvándose al N. O., se alza en los montes de la Grova á 648 metros, y va por último á sumerjir su estremo en el Océano, desapa-

reciendo en el cabo Sillero. Ambos brazos forman un grande arco de círculo, que casi se cierra sobre la ensenada de Bayona, y abraza una comarca sobremanera pintoresca, regada por un pequeño rio, alimentado por varios arroyos que converjen desde aquellas alturas circulares, y lleva su curso de E. á O., mezclando luego sus aguas con las del Atlántico. Aquel bello recinto es el valle de Miñor.

La parte mas oriental de la subregion está formada por la pendiente del Galiñeiro, y sus estribos sobre el rio Louro. Este rio, aunque comprimido en su origen por las alturas, riega siempre un pais feraz que se embellece á medida que se acerca al Miño, y desde el último tercio de su curso confunde su region hidrográfica con la de este rio para formar en derredor de Tuy esa alfombra de admirable belleza, que constituye su suelo, y á la cual nada falta sino el mar para que fuese perfecta.

Prolóngase el valle del Miño de N. E. á S. O., ondulando sobre los humildes estribos del monte San Julian, y regado por los pequeños rios Faya, Forcadela y Villar, que se desprenden desde la vertiente meridional de aquel monte hasta terminar en Goyan. Allí avanzan hasta tocar al Miño las ramificaciones de otro monte.

Se ha dicho antes, que del brazo meridional del Galiñeiro, despues de formar el monte San Julian y una série de alturas, se desprendian dos ramales, uno al S. y otro al S. O. El primero forma el monte de la Magdalena, que domina por el E. al valle del Miño, y cuyas últimas ramificaciones avanzan hasta Goyan. El segundo forma, dirigiéndose al Océano, una série de cerros agrestes que dominan una costa bravía: cerca del mar se estiende al S. paralelamente á la costa, y termina en los montes Terrosos frente á la Guardia.

Entre estos dos ramales y regado por el rio Tamuje, que lleva sus aguas de N. á S., se estiende el delicioso valle del Rosal, recinto de incomparable frondosidad, y que por su latitud, su posicion y su suelo puede considerarse como el primero de la provincia.

Bajo el aspecto geológico esta subregion es mas variada que la anterior.

El granito de los ramales que enlazan ambas subregiones, ter-

mina en el nacimiento del Louro donde principia una formacion gneisea bastante estensa. La línea en que se tocan el gneis y el granito, puede considerarse como la divisoria de la subregion.

El gneis constituye la mayor parte del Galiñeiro, y se prolonga por el N. hasta la ria de Redondela, y por el S. acompaña el curso del Louro, dando lugar entre sus orillas y la roca á una formacion aluvial, que corresponde á la de la orilla opuesta en que está la poblacion del Porriño, de la que se habló anteriormente. Al mismo tiempo que este depósito aluvial pasa á la orilla izquierda, el gneis se observa que termina en el granito del monte San Julian.

Los estribos del Galiñeiro, que avanzan hasta la ria, dejan lugar tambien en Redondela á otro pequeño depósito ninfeo y terrestre, que termina en los arenales de la ria.

Concluida la formacion gneisea un poco mas al O. reaparece el granito, que forma casi todo el litoral de la ria de Vigo, y las laderas del valle de Fragoso, los cerros que cruzan este valle, todo el monte San Julian y sus ramificaciones, los montes de la Grova, los Torrosos y el de Santa Tecla en la embocadura del Miño.

Como rocas subordinadas existen pegmatitas en varias localidades, alguna anfibolita al S. de la Guia, y gneis graníteo en las inmediaciones de Vigo. Por las orillas de la ria se estiende una faja de terreno reciente, bastante espaciosa al E. de Vigo, y que forma el feraz suelo de la parte occidental del valle de Fragoso. El centro de este valle está constituido por una formacion diluviana, que atraviesa el rio.

En el estribo occidental del Galiñeiro, que se adelanta hasta el mar por el N. del valle de Miñor, reaparece el gneis. Constituye esta roca el monte Ferro, que se alza frente á Bayona, y se estiende desde allí de N. á S., formando parte del valle de Miñor; y una faja que se abre paso por entre los estribos del monte San Julian y de la Grova, cruza las alturas sobre el monte de la Magdalena y penetra en el valle del Rosal, inclinándose á la izquierda del rio Tamuje, hasta terminar en el Miño entre el valle del Rosal y el de Goyan.

La orilla derecha del rio Louro, desde la conclusion del gneis y de la faja aluvial, que cruza á la orilla opuesta cerca del Porriño, está

formada por otra faja del depósito terrestre, que se apoya sobre el granito del monte San Julian. En el punto de la orilla opuesta en que termina la gándara del Porriño, muéstrase de nuevo el terreno de aluvion hasta confundirse con la formacion diluviana de la orilla del Miño.

Esta última formacion sigue paralela al rio entre sus aguas y el granito del monte San Julian, cruzando varios afluentes, y concluye en el gneis de la Magdalena, al O. de Goyan. Todos los cantos rodados son de cuarzo, y sus lechos alternan con arena y arcilla; entre ésta se halla alguna blanca y bastante fina, y hácia el término de la formacion hay andalucita.

El centro del valle de Miñor presenta una formacion diluviana enteramente igual, rodeada por el gneis; y por último, el valle del Rosal está constituido al N. y O. por el granito, al E. por el gneis, en el centro por otra formacion diluviana de igual naturaleza que las anteriores, y al S. por depósitos de terrenos recientes, que se estienden hasta la embocadura del Miño.

SESTA REGION.

El Fonte-Fria.

Sobre la fuente de Tea, donde nace el rio de su nombre, la cordillera central se eleva á su mayor altura. Aquel último esfuerzo de la erupcion granítica es el faro de Avion. Su arista se tiende de N. á S. perpendicularmente al curso del Miño, y recibe en su estremidad el nombre de monte Pedroso.

Inclínase despues al S. E., se humilla en Fuente-Santa, y se eleva de nuevo en el monte de Chandemoira hasta 900 metros sobre el nivel del mar: desde esta altura se hunde rápidamente en las aguas del Miño.

Esta arista es la divisoria de la provincia de Orense, y el límite oriental de la region; los otros límites son: al N. y O. el rio Tea; y al S. el Miño. Si se considera la proximidad de las alturas mencionadas al curso del Miño, se concibe cuán desigual y escabroso será el pais com-

prendido en estos límites, y cuán variado debe ser su aspecto, desde las profundas márgenes de aquel importante rio hasta la cumbre de las sierras. En efecto, desde la altura de Pedroso se desprende de la cordillera en direccion al S. O. un estribo importante, que se adelanta casi hasta el centro de la region, bajo el nombre de Sierra de Fonte-Fria. Su cumbre se levanta hasta 973 metros sobre el nivel del mar, siendo la 5.ª entre las alturas de la provincia.

Al N. y N. O. domina un pais elevado, constituido por sus estribos, que decrecen con lentitud, y entre los cuales corren algunos arroyos de corto caudal, que desaguan en el Tea antes que este rio varíe su curso. El último de estos arroyos, que es al mismo tiempo el mas importante, nace al O. de la sierra, la cual parece terminar bruscamente en aquel punto, pero solamente se humilla para rodear el nacimiento del rio y dirijirse al S. acercándose al Miño.

En esta nueva direccion no forma una arista continuada como en su principio, sino una série de cerros de los que dos son bases de grandes estribos. Tiéndese el primero hácia el punto en que el Tea se dobla para formar el valle de Puenteáreas, pero antes de llegar á sus aguas se detiene en las alturas llamadas de la Picaraña, dividiendose al N. y S. en ramales de poca elevacion.

El segundo estribo, separado del anterior por un pequeño rio que va á desembocar en el Tea, casi en el centro del valle, recibe el nombre de montes de Paradanta, que se estienden de N. E. á S. O. cerca del Miño, al cual obligan á inclinarse al S.

En la conclusion de los montes de Paradanta un pequeño ramal se ciñe al N. entre el nacimiento de un arroyo que desagua en el Miño, y el curso de un pequeño afluente, que riega su falda oriental y la del Fonte-Fria. En el estremo occidental de la region cerca de la confluencia del Tea y Miño, se levanta la altura de San Mamed hasta 690 metros; pero antes, á la falda meridional de la Picaraña y bajo los últimos estribos occidentales de la sierra de Paradanta, se dibuja el valle del Tea, que se estiende desde cerca de Puenteáreas hasta Salvatierra, en las orillas del Miño. Esta bella planicie, confundiéndose con la cuenca del último rio, rodea por el S. las ramificaciones del Paradanta, tendida

á su pie como una alfombra de verdura, y va á unirse al E. con otro valle reducido formado por un rio, que desciende desde mas arriba de la Cañiza bajo las inclinadas vertientes orientales del Fonte-Fria y del Paradanta, y termina en el Miño bajo el monte San Fiz, que se eleva á 688 metros.

Mas al E., y á la izquierda del nacimiento de este rio avanza una ramificacion del Pedroso por la Cañiza, formando el coto de Ronzas, y dominando al Oriente otro pequeño rio, que desagua cerca de Crecente. El estremo del curso de este rio atraviesa un reducido valle, que se enlaza con el que riega el rio Esmoriz y el que forma el Miño, terminándose con él en la provincia los pintorescos paisajes. Despues de esto solo se hallan los últimos estribos del Pedroso, que se lanzan al S. E., constituyendo una cadena de agrestes picos, que concluye en los montes Oural y Contado, los cuales ya cerca del Miño se alzan hasta 600 metros.

Las vertientes de estos estribos están bruscamente inclinadas al O. y algo menos hácia el E., donde se confunden con los estribos del Chandemoira, á cada paso interrumpidos por profundas gargantas, por donde corren algunos pequeños afluentes del Miño.

La region del Fonte-Fria es muy poco variada bajo el aspecto geognóstico. Por la parte superior de esta region cruza la formacion de gneis y micasquisto, y la faja estañífera procedente de la cordillera central; pero antes de internarse en la region se inclina, perdiéndose en la inmediata provincia de Orense.

El granito constituye esclusivamente todas las alturas de la region. A este terreno pertenecen, la arista que finaliza en el Pedroso, las sierras de Fonte-Fria, de Picaraña, de Paradanta, los montes de San Mamed y San Fiz, y las alturas de Chandemoira.

Las estrechas gargantas por donde se deslizan los numerosos afluentes del Tea y del Miño pertenecen al depósito terrestre, á escepcion de las avenidas de algunos valles, en donde pasa el terreno al depósito ninfeo.

Este último constituye todo el valle de Puenteáreas y Salvatierra, donde rodea una formacion diluviana, ó mas bien de antiguo aluvion,

y sigue despues la orilla derecha del Miño hasta hallar los ramales graníticos del San Mamed. El terreno aluvial reaparece en la falda oriental de la sierra de Paradanta, ciñe á uno y otro lado las orillas del rio Esmoriz, se estiende hácia el E. en derredor de otra formacion diluviana, y abrazando por último en las riberas del Miño un espacio considerable, se dilata á orillas del arroyo de Crecente, para terminar un poco mas arriba en el granito del Chandemoira.

2.°

Descomposicion de las rocas que constituyen principalmente el suelo.

Vemos, segun la anterior reseña, que no obstante la fácil sucesion de formaciones que en su reducido espacio ofrece la provincia, no existe una gran variedad de terrenos, pudiendo mas bien considerarse como la constante alternativa de unos pocos. En efecto, el terreno granítico, el esquistoso y el reciente constituyen casi la totalidad del pais. Algunas muestras de terreno diluviano, y muy escasas de terreno piróide, completan este cuadro, en que no figuran los terrenos secundario, terciario ni cuaternario (1).

El terreno granítico, oculto casi siempre bajo una capa mas ó menos gruesa de terreno reciente, se manifiesta tan solo en las cumbres y aristas escarpadas de los montes, en las laderas muy inclinadas, ó en las orillas de los torrentes y rios profundos, cuyas crecidas frecuentes producen considerables denudaciones.

Lo mismo puede decirse del terreno esquistoso, aun cuando, por constituir en general montes de menor elevacion, sea muy distinto su aspecto.

Las suaves curvas de sus alturas, tendiendo mas y mas á hacer des-

(1) Clasificacion de Werner modificada.

aparecer su convexidad, detienen fácilmente los fragmentos que se desprenden, y así se forman prolongadas ondulaciones.

Divididas las aguas en aquellas mesetas poco desiguales, se dispersan formando arroyos de escaso caudal y lento curso, siendo por lo mismo menos importante su accion erosiva. Por otra parte, la descomposicion fácil de las rocas del terreno esquistoso, y su disposicion próximamente horizontal en las alturas, influyen para que inmediatamente se formen ligeras capas de terreno reciente, bajo del cual se ocultan los esquistos. Por el contrario, el terreno granítico, ya sea en sus agrestes picos, ya en sus enormes grietas y espantosos despeñaderos, unas veces en inmensas masas aisladas y otras en mas cortos fragmentos acumulados, jamás ofrece un punto de apoyo á la molécula desprendida, que llega hasta su pie. Las aguas, obligadas á deslizarse entre mil obstáculos, se comprende que se multiplican sus choques, deteniéndose y precipitándose á cada paso oprimidas en su inflexible cauce; de este modo aumentan considerablemente su erosion. El terreno reciente cubre casi la totalidad del país. A él es debido ese hermoso manto de verdura, que surcan las aristas de los montes, como las nerviosidades de una inmensa hoja. Formado el terreno reciente con los restos de los anteriores, y con los de un organismo destruido, se estiende allí donde una concavidad ó un plano horizontal se oponen al curso de las aguas conductoras de aquellos restos. Fácil es conocer por lo mismo cuán diversa será la potencia de este terreno, aun en localidades poco distantes, así como tambien, que el máximo de esta potencia debe hallarse en el centro de los valles, y su mínimo en la parte mas elevada de las laderas.

Se deduce además de tal consideracion, que esta potencia debe estar en razon inversa del ángulo que formen con el horizonte las pendientes de los montes.

El aspecto general de los montes varía, segun sea granítico ó esquistoso el terreno que sostiene la capa superficial de terreno reciente. Cuando el núcleo de la montaña es granítico, asoma esta roca en las cumbres bajo la forma de fragmentos angulosos si es compacto, ó de grandes masas redondeadas si es porfídeo. Frecuentemente brotan por

tales aberturas del granito algunos hilos de agua, que fecundizan limitados espacios, convirtiéndolos en prados naturales. Cuando el terreno reciente de los montes reposa sobre el gneis ó el micasquisto, aquel se estiende bien uniformemente sobre toda la cumbre, ó bien aparecen en ella crestones de cuarzo, y se ven en toda la pendiente abundantes fragmentos de la misma roca, procedentes unos y otros de los gruesos filones de cuarzo que atraviesan el terreno esquistoso.

El terreno reciente se ciñe en la mayor parte de los valles á las ondulaciones del terreno sobre el que se apoya; existen no obstante algunas vegas en que aquel terreno se presenta horizontal, terminándose bruscamente en su plano las laderas de los montes vecinos. Si los valles ofrecen esta última disposicion, ordinariamente constituyen una formacion pluvial ó diluviana: en el primer caso es debida al acarreo pluvial.

El aspecto de los montes, que pertenecen á la formacion porfírica, merece tambien atencion. Pueblan las mesetas peñascos angulosos y derechos separados por enormes grietas: aquellos peñascos se cubren al contacto del aire con una ligera capa rojiza ó blanca, que contrasta con los colores oscuros de los trozos recientemente separados, y se estiende por las pendientes una tierra de color rojo ladrillo ó amarillenta, segun la naturaleza y el estado de la roca porfírica predominante. Las laderas de estos montes aparecen ordinariamente desnudas de vejetacion.

Las formaciones diluvianas ó de antiguos aluviones ocupan el fondo de algunos valles, estendiéndose en cortas planicies horizontales ó lijeramente inclinadas. Estas formaciones, aunque no desnudas de vejetacion, están generalmente muy lejos de ofrecer la feracidad de los depósitos recientes, á menos que no esten recubiertas por esta clase de depósitos, en cuyo caso constituyen la mejor porcion de los valles.

La escasa importancia del terreno piróide de la provincia hace innecesaria la descripcion de sus montes, que pertenecen por el mayor número de sus rocas á los terrenos anteriores.

Resulta pues que, reducida la constitucion geológica de la provincia de Pontevedra á los terrenos granítico, esquistoso y diluviano,

casi en su totalidad cubiertos por el reciente, y formándose este, no solamente á espensas de los productos orgánicos, sino tambien con los restos de los terrenos anteriores, habrá de modificarse segun la naturaleza de las rocas á que debe su origen. El conocimiento de los elementos, que entran en estas rocas, es pues de la mayor importancia para apreciar la feracidad de su suelo, toda vez que en él habrán de apropiarse las plantas los principios no organizables, que coadyuvan á su desarrollo.

Los estraordinarios adelantos, que en nuestro siglo ha hecho la química agrícola, nos permiten determinar los principios constitutivos de los vejetales. Se sabe, que entran en su composicion no solo los elementos esenciales del organismo, oxígeno, hidrógeno, carbono y nitrójeno, sino tambien los principios secundarios, que no constituyen la molécula orgánica pero la favorecen, y la protejen contra los ajentes esteriores.

Si es cierto que la accion esencial de la vida se dirije sobre aquellos cuatro cuerpos, los secundarios á su vez apoyan aquella accion en los vejetales facilitando su nutricion, robusteciéndolos, proporcionándoles puntos de apoyo para resistir á la influencia atmosférica.

Los principios no organizables de las plantas segun los recientes trabajos analíticos, se reducen á lo siguiente: silicio, aluminio, azufre, fósforo, cloro, iodo, potasio, sodio, calcio, magnesio, hierro y manganeso. Estos principios son absorvidos por las raices, y suponiéndolos necesarios para la existencia del vejetal, un terreno será tanto mas á propósito para su cultivo, cuanto mas fácilmente puede suministrarlos. Verdad es, que algunos de aquellos elementos, tales como el silicio, el aluminio, el hierro, el manganeso y los demás, que se hallan formando compuestos poco solubles, quizá solo se fijan accidentalmente entre los tejidos vejetales; pero aun cuando descubrimientos posteriores no les concedan mas importante accion en la economía, siempre quedarán como principios indispensables para el desarrollo de las plantas el azufre y el fósforo, que se hallan en las partes mas esenciales, aunque su papel no esté bien definido todavía; y el potasio, sodio y aun la cal, neutralizadores poderosos de los ácidos vejetales, que en estado de li-

bertad obrarian sobre los tejidos. Pero toda vez que estos álcalis, que favorecen la vejetacion, habrán de penetrar disueltos en el agua, no basta para apreciar el valor agrícola de un suelo demostrar la presencia de aquellos principios; preciso es además seguir paso á paso la descomposicion de sus rocas, y fijar el grado de solubilidad de los compuestos que sucesivamente se formen, porque sería enteramente inútil la presencia del álcali en un compuesto insoluble en el agua.

Quedan pues reducidas las condiciones de feracidad de un suelo químicamente considerado á dos puntos:

Presencia de los principios esenciales del organismo.

Solubilidad de los compuestos en que se hallan estos principios.

Apliquemos ahora estas consideraciones á los terrenos granítico, esquistoso, dismeo y reciente de la provincia de Pontevedra.

Sabida es la composicion del granito. Entran en esta roca el feldspato potásico ú ortosa, la mica y el cuarzo en cantidades relativas sumamente variadas.

Por regla general la finura del grano revela la superabundancia del feldspato, la mica se descubre á la simple vista, y puede admitirse aquel caracter esterior para conocer aproximadamente la relacion de las cantidades elementales. Por ejemplo, así no puede confundirse el granito de la sierra del Faro, del Farelo, de la falda del Meda, de Cuntis, de la Fracha, de los cerros de Fragoso y de Fontefria, eminentemente feldspáticos, con el del Gestoso, del Carrio, de la falda occidental del Meda, del Montouto, de parte del monte Zoo, y otros en que predomina el cuarzo. Hay sin embargo una notable escepcion de la regla anterior en el granito grosero del Giabre, de los cerros de Salnes, de Peña-Picuda y algunos otros de la variedad porfídea, en que abundan gruesos cristales de ortosa.

La cantidad relativa de mica varía muy irregularmente en cortos espacios. Así no es estraño hallar en pocos metros de distancia granito sumamente cargado de laminillas de mica, y otro en que apenas se descubren. Menos varía el color y la naturaleza de la mica en reducidas localidades. Por ejemplo, es siempre negra en el granito de Meda, dorada cerca de Caldas, verdosa en el Giabre, rojiza en Poyo, incolora

en muchas partes; pero como estos colores son accidentales y por otra parte no varía su naturaleza sino con la presencia ó falta de magnesia, estas diferencias no influyen en la calidad del suelo.

Dejando aparte el ácido silícico, de tan cuestionable influencia en la vejetacion, hállanse en las especies minerales que constituyen el granito principios de la mas alta importancia para el desarrollo de las plantas, y sobre todo los álcalis indispensables para saturar sus ácidos.

De las análisis practicadas con feldspato de Noruega, del monte de Oro, de Siberia, de Passau por Vauquelin, Rose y Bucholtz, resulta un 14 por 100 de su peso de potasa, 19 por 100 de alúmina y 2 por 100 de cal. Las análisis practicadas con mica de Cornouailles, de Uton en Suecia, de Okhotsk, de Méjico, de Varsovia y de los Estados-Unidos dan por resultado medio 29 por 100 de alúmina, 8 por 100 de potasa y una cantidad muy variable de óxido férrico. Debe advertirse, que aun cuando la mica sea con base de magnesia no por eso disminuye la cantidad de óxido potásico, pues aquella base solo se introduce en la roca á espensas del óxido alumínico, cuya cifra se rebaja próximamente un 15 por 100.

Separando del granito sus rocas subordinadas, y sobre todo la pegmatita, que es la que mas abunda en los terrenos graníticos de la provincia, esta roca, casi enteramente compuesta de ortosa ó feldspato potásico, es todavía mas rica que el granito en los buenos elementos de una tierra laborable.

Las rocas pertenecientes á la formacion porfírica, aparte de que por su escaso número no ejercen notable influencia en el suelo, y con escepcion de la especie mineral mas abundante, que carece de los elementos alcalinos, llevan en su variada composicion los demás principios de las plantas, como el ácido silícico y los óxidos alumínico, cálcico, magnésico, férrico é indicios del mangánico.

La roca porfírica que se halla mas frecuentemente es la serpentina. Resulta del examen comparativo de los análisis que han practicado en esta roca Beudant, Heisinger y John un 38 por 100 de sílice, 41 de magnesia, 3 de cal, é indicios de aluminio, hierro y manganeso por término medio entre las variedades de que se han servido.

Las otras rocas de la misma formacion, como el eurito, el trapp y la eufotida, conteniendo feldspato reunen á algunos de los elementos anteriores el álcali, que forma la base de esta roca.

La reducida muestra del terreno piroide que ofrecen los montes de la Magdalena y el Campo Marzo, encierra tambien todos los principios útiles para la vejetacion. Resulta por término medio de análisis hechos por Klaproth, Kennedy, Faujas, Saint-Fond, Bergmann y otros en basaltos de Staffa, de Hasembeg, Stettin, de Veckentein y de Giessen, un 45 por 100 de ácido silícico, 21 de alúmina, 9 de cal, 16 de hierro, 4 de sosa ó potasa, 5 de magnesia, y cortas cantidades de manganeso.

La vacka, como procedente, segun la opinion de Mr. de Omalius d' Haloy, de basaltos descompuestos y trapp modificado por la accion de las aguas, contiene los mismos principios, toda vez que en ella solo se ha destruido la cohesion de las rocas á que debe su origen.

Las rocas del terreno esquistoso, como que pertenecen á la formacion micasquistosa, sin elevarse mas en una reducida localidad á las capas mas inferiores del sistema Cambriano, contienen precisamente los mismos elementos que el granito, aunque, predominando la mica y disminuyendo el feldspato, se mengua el principio mas importante.

Esta diferencia no produce alteracion en la mayor parte de los suelos constituidos por este terreno, porque las rocas del grupo gneiseo, que se estiende mucho mas que el micasquistoso, se aproximan á la composicion del granito; y tan solamente en localidades reducidas de la parte mas elevada de la provincia se presenta el micasquisto y el talsquisto, que son las rocas que mas se alejan bajo este aspecto.

Como á pesar de todo se advierte menos fertilidad en los valles dominados por estos montes, pudiera atribuirse tal circunstancia á defecto de la composicion química del suelo, siendo así que, aun cuando la escasez relativa de los compuestos alcalinos influye para el menor grado de fertilidad, tal influencia, sin embargo, se halla aquí modificada por innumerables circunstancias, entre las cuales predominan las acciones físicas y mecánicas, sea con relacion á la estructura de las rocas, sea con relacion á efectos de localidad.

Se ha dicho antes, que el terreno esquistoso solamente se elevaba

en la provincia hasta las capas inferiores de la formacion Cambriana, es decir, hasta los esquistos cloritosos, como en el Candan, en el Testeiro y en Deza, ó hasta los esquistos anfibólicos, como en Deza, frente á la embocadura del Furelos, en Cira y en algunos otros puntos; estas rocas, aunque cubriendo reducidos espacios, no constituyen esclusivamente suelo alguno, y aparecen mas bien como subordinadas; no obstante modifican las condiciones químicas, aumentando la cantidad de ciertos principios que entran en su composicion. Se sabe que en la primera de estas rocas entran principalmente el ácido silícico, el protóxido de hierro, la alúmina, la magnesia y muy corta cantidad de potasa; así como en la segunda, y por el orden de su cantidad relativa, entran el ácido silícico, y los óxidos férrico, magnésico, cálcico y alumínico.

En ambas rocas se advierte la falta ó escasez de principios alcalinos, si bien en la segunda existe el elemento supletorio de los álcalis, es decir, la cal. Se ha dicho ya que el terreno diluviano se reduce en la provincia de Pontevedra á algunos depósitos de cantos rodados, que ocupan el fondo de ciertos valles. La naturaleza silícea de estas rocas, y su posicion generalmente muy profunda, le niegan influencia en el suelo bajo el aspecto químico, si bien se la dan muy grande físicamente considerado.

Resulta pues, que de todos los terrenos que concurren á formar el reciente, es decir, el suelo vejetal de la provincia, saca esta abundantemente ácido silícico, y los óxidos alumínico, potásico, magnésico y férrico, y con mas escasez los óxidos cálcico y mangánico. Si se considera que los principios que constituyen la molécula orgánica son suministrados á las plantas, ó bien por la atmósfera, ó bien por el humus indispensable para su desarrollo, se hallan en la composicion de aquellas rocas casi todos los elementos no organizables, pero sí de absoluta necesidad, que, como se ha dicho, contribuyen indirectamente á su nutricion.

Mr. Sacc en sus escelentes trabajos de química agrícola, es de opinion que los principios que se hallan en las plantas deben distribuirse en dos grupos: esenciales y accidentales. Comprende entre los primeros, aquellos que contribuyen directa ó indirectamente á su desarro-

llo, y entre los segundos á los que se hallan accidentalmente ó mecánicamente entre los tejidos para proporcionar puntos de apoyo, ó por decirlo así, un esqueleto á la planta. Señala entre los primeros, además de los cuatro organizables, el azufre, el fósforo, los álcalis y la cal; así como entre los segundos á los poco solubles, como el ácido silícico, la alúmina, etc., y tambien la cal.

Admitida esta opinion, y examinada la importancia relativa de estos principios segun tal clasificacion, aparece una notable falta en la composicion de las rocas de la provincia. Este defecto es la escasez de la cal, falta tanto mas grande, cuanto que segun la opinion citada tiene este cuerpo el doble caracter de principio esencial y accidental de las plantas. Sin inclinarnos á admitir absolutamente esta importancia de la cal, que segun Mr. Sacc es el álcali mineral indispensable para las plantas, y admitiendo mas bien con el Dr. Liebig, que cada uno de los óxidos potásico, sódico y cálcico conviene particularmente á ciertos vejetales, es indudable que la última sustancia tiene una notable y benéfica influencia en la vejetacion; pero esta influencia, debida algunas veces mas bien á su accion física que á la química, aun en este último caso solo tiene lugar cuando faltan los álcalis, sosa ó potasa, que como mas solubles son preferidos por las raices de las plantas, siendo la cal por consiguiente de menor utilidad en los terrenos abundantes de alguno de estos dos álcalis.

Averiguada pues la existencia de los principios que constituyen una tierra químicamente fértil, nos resta ahora investigar la marcha de estos principios desde el momento en que abandonan la roca de que formaban parte, hasta que constituyen el suelo laborable. Esta marcha, que revela la naturaleza de las nuevas combinaciones á que da lugar la descomposicion de la roca, está íntimamente ligada con las causas que producen esta descomposicion; y esta circunstancia hace indispensable la enumeracion y examen del poder relativo de tales causas.

Se admite generalmente la clasificacion de estas en dos grupos: físicas y químicas. Compréndense entre las primeras, dejando aparte aquellas que, como la electricidad acumulada y el fuego central, solo

tienen en nuestra época una accion limitada, el agua, el aire y la mano del hombre, no poco influyente en la descomposicion de las rocas, sobre todo en los paises habitados por pueblos agricultores.

No es posible desconocer la poderosa accion del agua, bien se la examine en su curso impetuoso, bien en el lento trasporte de los invisibles hilos de agua que vierten las nubes. Si solo se revela á nuestra admiracion en las denudaciones de los torrentes ó en el inmenso acarreo de las grandes crecidas, no es menos poderosa en el insensible pero constante rozamiento de la lluvia, que arrebata molécula por molécula las rocas mas duras.

Esta accion mecánica, que tiende á borrar las desigualdades de la tierra destruyendo sus montañas, en ninguna parte es tan notable como en los paises quebrados, donde la grande inclinacion de las laderas multiplica la velocidad de las aguas. Por eso se ven tan frecuentemente invadidas las tierras laborables de la provincia por la arena de los montes inmediatos durante las grandes lluvias, y se forman esos profundos surcos, que marcan la huella de los torrentes improvisados.

Pero la accion de las aguas no se limita al trasporte de las moléculas minerales; obra tambien destruyendo la cohesion de estas moléculas, y apartándolas violentamente cuando logra introducirse entre sus poros. Entonces, si los cambios de temperatura la obligan á pasar al estado de hielo, el aumento de volumen, que como es sabido adquiere el agua, obra como una verdadera cuña con incalculable esfuerzo.

La accion del agua se ejerce tambien disolviendo los compuestos solubles que halla á su paso; y hé aquí precisamente la accion mas provechosa para la vejetacion, porque las aguas conductoras de aquellos elementos se deslizan fácilmente entre los obstáculos y sobre las rocas impermeables hasta el fondo de los valles, presentándolos allí en la forma mas propia para la absorcion de las raices.

El aire es tambien otra causa de la alteracion de los terrenos, si bien menos poderosa que el agua. Esta accion se manifiesta bien claramente en la formacion de las dunas ó montes de arena, elevados por el impulso de los vientos. Verdad es que el aire, menos denso que el agua, ejerce su accion mecánica solamente sobre las arenas, desprendidas por

agentes mas poderosos; pero la impetuosidad y la constancia de su movimiento determinan, aunque de un modo menos sensible, notables modificaciones en los terrenos.

En los efectos mecánicos del aire, del mismo modo que en los del agua, aunque por distinta razon, se nota la influencia de los paises quebrados. Variando frecuentemente la direccion de los vientos, las partículas arrebatadas por ellos en las grandes llanuras, adelantan ó retroceden segun la duracion ó intensidad del movimiento atmosférico; mientras que en los paises desiguales este movimiento, auxiliado por la accion de la gravedad, desaloja mas fácilmente las partículas, precipitándolas hasta el pie de los montes. Si se considera que en las montañas de poca altura, que se ramifican en todas direcciones, la accion mecánica del aire se ejerce de un modo desigual, y decreciendo desde las cumbres hasta las abrigadas gargantas, se concibe que la molécula que llegó al fondo del valle permanece allí aprisionada, pues que para obedecer á nuevos impulsos del mismo agente, la fuerza de éste está en su mínimo, y la de la gravedad es totalmente contraria. Se concibe tambien fácilmente, que las acciones mecánicas del agua y del aire son alternativas y complementarias en esta clase de terrenos. En efecto, supóngase un granito desgregado por la accion acuosa: sus principios solubles se disolverán en las aguas, y los insolubles serán impelidos mecánicamente por el mismo líquido; pero si predominan las propiedades plásticas en las arcillas que se formen, las partículas insolubles quedarán aprisionadas en aquel cimiento, y ni aun los principios solubles podrán quizá ser trasportados si son detenidas las aguas entre las capas impermeables. Entonces, á su vez, la accion del aire activa la evaporacion del líquido, y reduce á polvo la arcilla devolviendo su libertad á las moléculas, que dispersa con su accion mecánica, quedando solamente aquellas que, inmóviles por su escesivo peso, aguardan otra vez la accion del agua hasta la completa destruccion de la roca.

La mano del hombre es otra causa notable de alteracion del suelo que ocupa, sobre todo en aquellos paises agrícolas que, como el gallego, poseen una poblacion dispersa sobre los campos, y una propiedad considerablemente dividida. Nadie, á no haber estado en estos paises,

puede concebir el influjo de la constante mirada del labrador propietario suspendida sobre su terreno. El ve desde su humilde casa la roca que priva del sol á sus plantíos; la perniciosa desigualdad de su campo, que dificulta las labores; la imperceptible yerba, que le anuncia la benéfica presencia del agua; y trabaja un dia y otro dia, no solamente con el interés de aumentar su escasa fortuna, sino con ese particular afecto de los pueblos montañeses para su pais. Así se nivelan grandes espacios de terreno escabroso; así resuena incesantemente en los campos el ruido del pico y del azadon; así se preparan en las inclinadas laderas esas cortas planicies de tierra laborable, apoyadas en muros de sostenimiento; y asi por último se elevan en las redondeadas cimas del terreno esquistoso esas inmensas columnas de humo producidas por la combustion de tierra y malezas, á que llaman estivadas. De este modo la mano del hombre cambia en pocos años el aspecto general de una comarca y la naturaleza de su suelo, destruyendo para crear.

Las fuerzas químicas obran casi con tanta energía por su parte como las físicas. Su accion se revela en las combinaciones, que determina en la superficie de las rocas la presencia de ciertos elementos atmosféricos. El oxígeno del aire, el del agua, y el ácido carbónico de la atmósfera, tienden contínuamente á combinarse con los principios, que constituyen las rocas, cediendo poco á poco á su afinidad con el elemento atmosférico. Entonces, ó bien se aumenta con la nueva combinacion el volumen del compuesto, ó bien su grado de solubilidad en el agua, resultando siempre la descomposicion de la roca. En efecto, el oxígeno del aire y el del agua tiende á ser absorvido por los óxidos inferiores, como por ejemplo el ferroso y el manganoso, para formar óxidos superiores. En tal caso, la absorcion del oxígeno determina la destruccion de la roca, que se reduce á pequeñas escamas, como sucede con los basaltos y vackas. Por su parte, el ácido carbónico tiende tambien á producir otras combinaciones, como por ejemplo con la potasa; en este caso, el carbonato potásico, eminentemente soluble, es arrebatado por el agua, y la roca se destruye poco á poco. Resulta, pues, que las fuerzas químicas obran frecuentemente sobre aquellos suelos en cuya composicion entran principios fácilmente combinables con el oxígeno y con el ácido

carbónico; y aplicando esta ley á las rocas de la provincia, que tan abundantemente contienen feldspato, se puede comprender la importancia química de la atmósfera en la descomposicion de su suelo.

Conocidas las principales causas de la descomposicion de las rocas, fácil es averiguar la naturaleza y el orden sucesivo de los compuestos á que aquella da lugar, debiendo tener presente, que la naturaleza de estos compuestos será mas ó menos análoga á la de la roca de que proceden, segun sea física ó química la fuerza, que haya presidido á su descomposicion; porque las fuerzas físicas, bien sea simplemente destruyendo la agregacion ó bien arrebatando además determinadas partes de la roca, jamás alteran la naturaleza del compuesto, mientras que las fuerzas químicas tienen como carácter de su especialidad el de producir nuevas combinaciones. En las rocas graníticas la descomposicion principia por la especie mineral mas atacable por los agentes atmosféricos, es decir, el feldspato, siendo la accion determinada principalmente por el óxido potásico que entra en su composicion.

El feldspato es atacado por fuerzas físicas ó químicas. En el primer caso el agua, no pudiendo separar las bases de su ácido, disuelve con gran dificultad el silicato potásico, que arrebata en su curso; en el segundo caso, ya se ha dicho que el ácido carbónico del aire y el agua de lluvia se combinan con el óxido potásico, formando carbonato potásico fácilmente soluble en agua. De todos modos, el feldspato es activamente descompuesto, y sus elementos no alcalinos constituyen una arcilla mas ó menos grosera: una prueba de que tal es el orden de la descomposicion, existe en la superficie de las rocas cuando se las estudia. Si se examina la naturaleza de las partes salientes, que hacen áspera la superficie de una roca granítica sometida á la accion atmosférica en nuestras montañas, se la hallará esclusivamente cuarzosa, señalando con sus intérvalos el vacío que dejó el feldspato. Pero estas partes salientes, espuestas sin apoyo á la accion mecánica de los vientos y del agua, sufren los efectos de la conjelacion de este líquido, que penetra en los intersticios abandonados por el feldspato, ó por último, disuelta completamente la base alcalina en que se apoyaban, no tardan en seguir la misma suerte, desapareciendo poco á poco.

Pero el ácido silícico no se descompone: compuesto binario de primer orden, conserva tenazmente la union de sus moléculas constituyentes; y cuando mas, se reduce á arenas mas ó menos finas, que trasporta el agua.

El tercer elemento del granito, la mica, posee una composicion tan complicada como el feldspato, y contiene potasa en bastante cantidad, para que su descomposicion sea rápida; pero la accion mecánica de la atmósfera es incompleta sobre su superficie tersa, y por otra parte, la fácil separacion de sus hojas, que opera el agua con escaso esfuerzo, inutiliza el que en otros sentidos pudiera ocasionar la descomposicion de la roca. A pesar de todo, aunque mas tarde, llega un momento en que los principios solubles son trasportados por las aguas, y los insolubles constituyen arcillas mas oscuras que las del feldspato.

Respecto á la corta cantidad de cal, que entra en la composicion asi del feldspato como alguna vez de la mica, ya se sabe que aunque insoluble en el agua no lo es en la de lluvia, que contiene ácido carbónico, con el cual forma bicarbonato, que se destruye al contacto del aire, desprendiéndose ácido carbónico, y depositándose carbonato cálcico en las paredes superiores de las grutas. Esta combinacion, no obstante lo frecuente que parece ser en otros paises, lo es muy poco en la provincia: de modo, que ni el agua de las fuentes da señales sensibles de su existencia, ni se hallan estaláctitas en las aberturas de las rocas, mientras que por otra parte la análisis de las arcillas descubre próximamente la cantidad de esta sustancia que entra en la roca de que aquellas proceden. Parece, pues, que las soluciones de cal absorvidas por las raices sean mas bien formadas en muy corta cantidad por las arcillas del terreno reciente, que inmediatamente por la descomposicion de las rocas silíceas.

Destruida una roca granítica por las causas anteriormente enunciadas, los principios que entran en su composicion se distribuyen del modo siguiente:

Granito..	Ortosa...	Acido silícico.....	Arcilla kaolin.
		Oxido alumínico.....	
		cálcico.....	
		potásico.....	Solucion de sil. y carb. potásico.
	Mica....	Acido silícico.....	Arcilla.
		Oxido alumínico.....	
		férrico.....	
		magnésico.....	
		mangánico.....	
		Fluorido hídrico.....	
		Oxido potásico.....	Solucion de sil. y carb. potásico.
	Cuarzo..	Acido silícico.....	Arena.

La pegmatita, leptinita, hyalomicta y demás rocas subordinadas al granito, siguen en su descomposicion una marcha análoga, guardando no obstante las diferencias á que da lugar su diversa composicion. La pegmatita y la leptinita, por ejemplo, se destruyen fácilmente por la gran cantidad de feldspato que contienen; mientras la hyalomicta tarda mas en descomponerse, y solo se reduce generalmente á arena micácea, pues la facilidad con que esta arena deja filtrar las aguas no permite á este líquido obrar sobre la mica, que por otra parte entra en corta cantidad. La descomposicion del gneis se verifica tambien del mismo modo que la del granito, de cuyos elementos minerales participa, si bien por predominar en él la mica resiste mas tenazmente á la separacion de sus principios constituyentes. No se crea por esto, que tarde mas la roca en destruirse; su estratificacion y su menor grado de dureza coadyuvan á disgregarla, pero sus elementos continúan reunidos en fragmentos mas ó menos grandes, que se descomponen con mucha lentitud. Los productos de esta descomposicion no difieren tampoco de los del granito. Son soluciones alcalinas debidas á la potasa del feldspato y de la mica, y arcillas mas oscuras, que las que proceden de aquella roca á causa del óxido férrico de la última. Estas arcillas, casi enteramente desprovistas de arena, parecen engañosamente mas plásticas.

El micasquisto se destruye con mayor facilidad que el gneis; el corto espesor de sus capas no le permite sostener su propio peso; pero cuando la accion mecánica de las aguas ha socavado la mas pequeña parte de su base, las capas ceden al mas ligero esfuerzo, subdividién-

dose y abandonando la cuarcita que contenian, la cual ni se desmenuza ni se descompone, antes bien permanece en fragmentos esparcidos sobre el terreno. Como la accion mecánica de las aguas pluviales no es bastante poderosa para trasportar estos fragmentos, y la destruccion del micasquisto los abandona incesantemente, de aquí esa gran cantidad de cuarzo, que cubre las pendientes del terreno micasquistoso, sin que parezca penetrar mas allá de su superficie.

La descomposicion de las rocas micasquistosas da origen á lijeras soluciones alcalinas y arcillas, que hacen poca pasta con el agua. Esta circunstancia es debida á que la roca se desmenuza antes de descomponerse, y se modifica con el tiempo.

Micasquisto...
- Mica....
  - Acido silícico.....
  - Oxido alumínico...
  - férrico.....
  - magnésico..
  - mangánico .
  - Fluorido hídrico..

  → Arcilla.
  - Oxido potásico.... → Solucion de silicato carbonato potásico.
- Cuarzo... Acido silícico..... → Fragmentos de cuarzo.

Los esquistos talcosos, muy parecidos á los anteriores en su estructura, tienen no obstante mas tenacidad para resistir á los ajentes esteriores, y por eso sus montes aparecen cubiertos de numerosos fragmentos en forma de capas muy delgadas, que constituyen un terreno suelto y poco favorable al cultivo. Contribuye tambien á esta última circunstancia el esceso de magnesia que entra en la composicion de estas rocas, y que frecuentemente perjudica á la vejetacion. En general los talsquistos de la provincia son feldspáticos, como que establecen el tránsito á la protojina, y contienen gran número de granates implantados en sus capas.

La descomposicion de estas rocas es bastante lenta. Poco solubles sus principios, ceden mas bien á las acciones mecánicas que á las químicas del aire y del agua, las cuales solamente cooperan á su destruccion obrando sobre el feldspato y los granates. Estos últimos se sepa-

ran muy pronto de la roca, dejando en la superficie la señal de su existencia.

Disgregado completamente el esquisto talcoso, produce una arcilla de color ceniciento, y lijeras soluciones potásicas, calizas y magnésicas.

Talsquisto granatífero.
- Talco....
  - Acido silícico..... } Arcilla.
  - Oxido alumínico... }
  - férrico..... }
  - magnésico.. Soluciones magnesianas.
  - Agua.
- Ortosa...
  - Acido silícico..... } Arcilla kaolin.
  - Oxido alumínico... }
  - potásico.... Soluciones potásicas.
  - cálcico..... Soluciones calizas.
- Melanita.
  - Acido silícico..... }
  - Oxido alumínico... } Arcilla ferruginosa.
  - férrico..... }
  - cálcico..... Soluciones calizas.

Inútil es decir que, por grande que sea el número de granates, no es bastante para que los productos de su descomposicion tengan mucha influencia en el suelo vejetal.

El esquisto cloritoso, ocupando una corta estension de terreno, solamente en muy reducidas localidades ejerce su influencia, poco favorable á la vejetacion por los óxidos férrico y magnésico que contiene en esceso.

Mas importante papel desempeña la anfibolita, pues, como se ha visto, existe en grandes masas cubriendo considerables espacios. Como rocas de composicion muy complicada, ceden con facilidad á los ajentes químicos de la atmósfera, aunque resisten tenazmente á sus acciones físicas; por eso la anfibolita se estiende al pie de los montes y en sus laderas, formándose una gran cantidad de arcilla procedente de su descomposicion, en la cual se hallan diseminados numerosos fragmentos de la roca. El color de la arcilla es rojizo amarillento, y proviene del óxido férrico, principal base de este doble silicato. Como el color de la roca es generalmente negro azulado, cuya tinta conserva cuando se la reduce á polvo, esta circunstancia demuestra que el color de la arcilla

es debido, no á la disgregacion mecánica, sino á su descomposicion química.

Constituida esencialmente la anfibolita por la especie mineral actinota, entran en su composicion el ácido silícico, y los óxidos alumínico, magnésico, cálcico, férrico y mangánico y agua; estos dos últimos en muy corta cantidad. Entre estos compuestos binarios es la cal el mas atacable por los ajentes atmosféricos, y por este óxido debe principiar la descomposicion. Fórmanse, como se ha dicho ya, bajo la accion de las aguas pluviales soluciones de bicarbonato cálcico; pero privada la roca de esta sustancia, que contiene un 11 por 100 de su peso, se desmenuza, convirtiéndose en una arcilla ferruginosa y magnesiana, impropia para la vejetacion cuando las soluciones calizas son arrastradas á larga distancia; pero como generalmente estos terrenos no ofrecen notable inclinacion, y en todo caso en las partes mas bajas depositan las aguas el carbonato cálcico, enriqueciéndose el suelo con este importante principio, y haciéndose propio para el cultivo. De este modo, y bajo la benéfica accion de la cal, elemento supletorio de los álcalis en la economía vejetal, los suelos anfibolíticos ofrecen una vejetacion regular, sobre todo al pie de sus alturas poco elevadas.

Anfibolita..... Acido silícico..... Oxido alumínico..... férrico..... magnésico..... mangánico..... Arcilla ferruginosa. cálcico..... Soluciones calizas. Agua.

Entre las rocas de la formacion porfírica, ninguna es tan abundante en la provincia como la serpentina, que en algunos parajes constituye casi esclusivamente cerros de bastante estension, aunque comunmente sus montes presenten tambien otras rocas de composicion parecida. Distínguense estas serpentinas por su tenacidad ó resistencia á las acciones mecánicas, si bien ceden fácilmente á la accion química de la atmósfera, que las descompone con rapidez. Esta descomposicion principia presentándose la superficie de las rocas cubierta de un polvillo

blanquecino, cuya capa se hace cada vez mas gruesa, determinando huecos ó aberturas que dan á la roca una apariencia escoriforme. Cuando la mayor parte de la roca se ha convertido en esta masa blanquecina, que es muy untuosa al tacto, como que proviene de la magnesia, la roca se desmenuza formando una arcilla casi roja. Para comprender este último color es preciso advertir, que casi todas estas serpentinas contienen hierro oxidulado ó iman, y que rara vez se presentan puras, conteniendo frecuentemente dialaga y asbesto, en cuya composicion, como es sabido, entra notable cantidad de óxido férrico. Así es como muchas veces la capa blanquecina que se manifiesta sobre la roca, tiene una lijera tinta rojiza', y aun es completamente roja, sobre todo en las serpentinas oscuras; pero como estas serpentinas indican el tránsito al trapp, á la vacka ó á las espilitas, cuya base principal es la piroxena, abundante en óxido férrico, de este modo se demuestra el origen del color de la arcilla.

En la descomposicion de estas rocas parece que el ácido carbónico del aire se combina lentamente con el óxido magnésico, formándose magnesita, ó sea magnesia carbonatada silicífera. Esta nueva combinacion seria bastante por sí sola para producir la disgregacion de la roca, pero cooperan además á este resultado las aguas pluviales, que á favor de su ácido carbónico disuelven el carbonato. Piérdese despues al contacto del aire parte de este ácido carbónico, y las aguas depositan de nuevo aquel compuesto.

Algunas serpentinas contienen además cierta cantidad de cal, que llega á ser á veces la de un 10 por 100. En este caso la accion química es mucho mas enérgica, por la mayor afinidad de esta sustancia con el ácido carbónico, produciéndose entonces soluciones y compuestos análogos á los de la magnesia. Debe advertirse, que como bajo el nombre general de serpentinas se comprenden silicatos con base de magnesia de muy diversa composicion, las tierras formadas con sus restos varían del mismo modo, y el resultado que se ofrece á continuacion no puede aplicarse á todos los lugares en que se presenta aquella roca, pero sí en el mayor numero de casos.

Serpentina.....	Acido silícico.....		
	Oxido alumínico.....	Arcilla ferruginosa.	
	férrico.....		
	magnésico.....	Soluciones magnesianas.	
	cálcico.....	Soluciones calizas.	
	Agua.		

Se ha dicho antes, que comunmente las serpentinas pasaban á ofiolitas, conteniendo dialaga y asbesto, en cuyo caso se aumenta la cantidad de óxido férrico, disminuyendo el magnésico; pero solamente se altera el resultado anterior en que la arcilla es mas ferruginosa, y menores las soluciones magnesianas; pues el óxido crómico y el cobre, que segun Vauquelin entran en la composicion de la primera, influyen poco.

Parece que debiera decirse lo mismo del trapp, la vacka y las espilitas ó amigdaloides próximas al basalto, que se presentan en la formacion del Campo Marzo, pero la presencia de la sosa y del óxido ferroso determinan, tanto por su descomposicion como por las cualidades químicas del suelo, modificaciones de importancia.

Segun Mr. d'Omalius d'Halloy, el trapp, el basalto y la vacka, no son otra cosa mas que mezclas muy íntimas, y mas ó menos alteradas, de piroxena y eurito; y como la base principal de esta última roca sea la especie mineral albita ó feldspato sódico, de aquí la presencia de la sosa en aquellos compuestos.

Las causas físicas tienen poca influencia, generalmente hablando, en la destruccion de estas rocas. Dotadas de gran tenacidad, y ofreciendo por otra parte fácil paso á las aguas por las aberturas que presentan en todos sentidos, resisten fácilmente á la accion mecánica de la atmósfera, como lo prueban la posicion erecta de sus peñas y la agudeza de sus ángulos, pero se doblegan bajo las acciones químicas con suma facilidad.

Así como en la descomposicion del granito es el feldspato el primer principio atacado á causa del óxido potásico que entra en su composicion, así tambien es el feldspato sódico el primer compuesto destruido en las rocas porfíricas y piróides; pero como la sosa entra algunas veces

en muy corta cantidad, la rápida destruccion de estas rocas parece debida mas bien al óxido ferroso.

En efecto, se ve que estas rocas, al destruirse, no se separan en gruesos fragmentos como el micasquisto ó el gneis, ni en arenas como el granito, sino que se deshacen en polvo. Esta circunstancia revela una accion sumamente enérjica, química y mecánica á la vez, que se esplica satisfactoriamente por la absorcion de oxíjeno, que necesita el óxido ferroso para convertirse en férrico, y el aumento de volúmen que determina aquella absorcion. De este modo la trasformacion del protóxido en sesquióxido, no solo obra químicamente destruyendo la primitiva agregacion molecular, sino que como las nuevas moléculas integrantes necesitan mayor espacio, para adquirirlo obran simultáneamente en toda la superficie de contacto con la atmósfera, resultando de sus multiplicadas acciones mecánicas la pulverizacion de la roca.

Las tierras laborables, que resultan de estos restos, deben, pues, consistir en arcillas mas ó menos ferruginosas, y en las sustancias que depositan las aguas, ó son llevadas en disolucion por ellas.

Estas sustancias, que se han hecho solubles bajo la influencia química del ácido carbónico, del aire y de las aguas pluviales, son casi siempre de naturaleza sódica, magnesiana ó caliza. Se ve, pues, que en este cuadro figuran los principios minerales mas útiles á la vejetacion; y á pesar de esto hemos visto, que las laderas de tales montes aparecen totalmente desnudas de vejetacion, ó cuando mas, presentando algunas plantas raquíticas, que contrastan con las de otros terrenos inmediatos. Sirvan de ejemplo las orillas del rio Toja, al pie oriental del Campo Marzo, y aun en su pendiente occidental, donde la línea que divide el terreno granítico y el piróide, sirve de límite á la vejetacion.

Pudiera creerse que este fenómeno era producido por el esceso de magnesia contenida en la serpentina; pero precisamente el máximo de esterilidad del terreno se halla bajo el basalto, la vacka y el trapp, que no contienen tanta magnesia. Parece mas probable, que tal esterilidad sea debida al óxido férrico llevado en suspension por las aguas. Es sabido que no está exenta de inconvenientes la forma pulverulenta de las tierras vejetales. La accion mecánica del aire cubre con este polvo

las hojas de las plantas, perturbando la funcion que las está encomendada. Por otra parte, las aguas conducen en suspension partículas que penetran por las raices y obstruyen los vasos de la planta. Esta accion, que siempre es maléfica para la economía vejetal, destruye completamente los tejidos cuando aquellas partículas son óxidos metálicos, frecuentemente acompañados por un ácido libre.

Hé aquí los productos inmediatos de la descomposicion del trapp y la vacka.

Trapp...	Eurito, base de albita.....	Acido silícico.....	Arcilla kaolin.
		Oxido alumínico....	
		sódico.....	Soluciones sódicas.
	Piroxena, hedembergita.	Acido silícico.....	Arcilla ferruginosa.
		Oxido alumínico....	
		férrico.....	
		mangánico...	
		cálcico.....	Soluciones calizas.
		magnésico....	Soluciones magnesíanas.

La vacka no altera el cuadro anterior, suponiendo con Mr. d'Omalius d'Halloy que su composicion es igual, debiendo considerarse esta roca como trapp ó basalto alterados por emanaciones ígneas, ó por las aguas. La disposicion no estratificada que presenta la vacka del Campo Marzo aleja la idea de atribuir su origen á las aguas, mientras que su estructura esferoidal y su proximidad á las amigdaloides, á las peperinas y al basalto, rocas evidentemente ígneas, conducen á asignarles igual origen.

Los esperimentos de Mr. G. Watt demuestran, que sustancias químicamente iguales, fundidas y enfriadas mas ó menos rápidamente y por diferentes medios, pueden hacerse terrosas, compactas ó cristalinas; y no existiendo entre la vacka del Campo Marzo y el basalto inmediato mas diferencia que la menor dureza de aquella, esta alteracion puede atribuirse á un enfriamiento particular, ó quizá al trascurso de los siglos, que hubiese obrado de diverso modo en partes de la roca sometidas á condiciones especiales.

Las espilitas ó variolitas, que acompañan á la vacka del Campo Mar-

zo, son peculiares á aquella formacion, sin que hasta ahora se hayan descubierto en ninguna otra localidad de la provincia; y presentándose allí en corta cantidad y en la inmediacion del rio Toja, influyen poco en la calidad del suelo; pero como no sería estraño que apareciesen en otras partes, conviene advertir, que su descomposicion altera poco los productos de los del trapp y la vacka, porque la mayor parte de la roca está constituida por una parte de vacka, que encierra nódulos de mesotipa, cuyos principios componentes solamente difieren en la mayor cantidad del óxido sódico.

No sucede lo mismo con la olivina en masa, que se presenta en la meseta del mismo monte, y que parece ejercer una influencia nociva en la vejetacion. Entran en su composicion, segun Waluested, ácido silícico, óxido magnésico, protóxido de hierro, y cortas cantidades de los óxidos manganico y alumínico. Faltan pues en ella los principios mas útiles á las plantas, mientras que por el contrario abundan los que pueden perjudicarlas. Por otra parte, la rápida descomposicion provocada por el protóxido de hierro, segun se ha dicho, y la forma pulverulenta que toman los restos, facilitan su accion respectiva.

Olivino.....	Acido silícico.....	Arcilla ferruginosa.
	Oxido alumínico.....	
	mangánico....	
	ferroso.....	Oxido férrico en suspension.
	magnésico....	Soluciones magnesianas.

La olivina existe tambien abundantemente en el basalto de Campo Marzo y de la Magdalena, cuya descomposicion sigue la misma marcha que la del trapp y la vacka, dando origen á terrenos de propiedades iguales ó poco modificadas por los cristales de olivina.

Basalto..
- Piroxena, hedembergita.
  - Acido silícico..... } Arcilla ferruginosa.
  - Oxido alumínico.... } Arcilla ferruginosa.
  - mangánico... } Arcilla ferruginosa.
  - ferroso..... } Arcilla ferruginosa.
  - magnésico... Soluciones magnesianas.
  - cálcico..... Soluciones calizas.
  - Agua.
- Eurito, base de albita.....
  - Acido silícico..... } Arcilla kaolin.
  - Oxido alumínico.... } Arcilla kaolin.
  - sódico..... Soluciones sódicas.
- Olivino.....
  - Arcilla ferruginosa.
  - Soluciones magnesianas.

Puede suceder, que en el basalto ó en el trapp, en lugar del eurito entrase la leptinita con la piroxena, en este caso en lugar de la albita entraria la ortosa en su composicion, y las soluciones sódicas se convertirian en potásicas; pero este cambio no alteraria las propiedades químico-vejetales del suelo, pues ambos álcalis son igualmente aceptables por las plantas, ó al menos se sustituyen bien uno al otro. Por otra parte, esta sustitucion de la leptinita por el eurito no se hace completa sino parcialmente. Consultados otros análisis de basaltos de diversos puntos, la potasa, que no entra en todos, figura por término medio como la cuarta parte de la sosa.

Por último, aun cuando generalmente el terreno diluviano ocupa el fondo de ciertos valles, alguna vez no obstante constituye cerros de corta elevacion, que se destruyen bajo la accion mecánica de las aguas, modificándose los suelos inferiores. Como estos cerros deben su origen á causas mas poderosas que las que en la actualidad determinan su destruccion, son únicamente trasportadas las partes mas ligeras, como la arcilla y la arena, permaneciendo inmóviles los grandes cantos rodados, casi siempre de naturaleza silícea pura, y por consiguiente de difícil descomposicion. Como en tal caso no varían los principios minerales para constituir el nuevo suelo, participa este de las propiedades químicas de aquel de que proviene, y las modificaciones que bajo el aspecto de su produccion vejetal pueden esperimentar ambos terrenos, dimanan solamente de las nuevas condiciones físicas á que se sujetan.

Para la inteligencia de los cuadros anteriores de descomposicion de-

be advertirse, que se refieren á la naturaleza química de las rocas en el momento en que se destruyen bajo la accion de una causa química ó física, pero prescindiendo de la sucesion de los tiempos en que se producen nuevas combinaciones ó se disuelven diversas sustancias, hechos que jamás pueden tener lugar simultáneamente. Por ejemplo, hasta tanto que las aguas arrastren en disolucion los álcalis, sosa y potasa, no principiará la de la cal, como menos soluble, y mucho menos la de otros compuestos, algunos de los cuales, como el óxido magnesico, solo atraen muy lentamente el ácido carbónico del aire y el agua.

De este modo, descompuesta una de las especies minerales constituyentes de una roca por la privacion de uno de sus elementos disuelto, no resultan inmediata sino sucesivamente las demás soluciones; pero como el disolvente obra al mismo tiempo en diversas partes, que representan distintos períodos de solucion, de aquí nace que coexistan sustancias dotadas de muy desigual solubilidad, y que se dividan naturalmente los restos de la roca en dos partes: arcillas y soluciones. Existirán en las arcillas los compuestos insolubles en el agua, aun cuando ésta contenga ácido carbónico; pero como los compuestos poco solubles pueden existir del mismo modo en un momento dado, y este momento depende de las cantidades relativas del líquido disolvente y del cuerpo soluble, no es posible trazar una línea divisoria perfecta entre las dos porciones en que se distribuyen, bajo el aspecto agrícola, los restos de una roca descompuesta. Por ejemplo, el óxido magnésico puede existir mezclado en parte con las arcillas, y hallarse en disolucion otra parte; y aun los óxidos cálcico, férrico, etc., se hallarán en igual caso con solo retroceder al momento de la disgregacion de la roca, si coexistia con estos compuestos un principio alcalino, motivo de aquella disgregacion, ó si esta se efectúa produciéndose fragmentos, que se descomponen con lentitud.

Supóngase una roca en cuya composicion entren todos los elementos de una buena tierra laborable; destruida la coesion que mantiene unidas sus partes, existirán para cada una de sus moléculas integrantes tres períodos de muy variada influencia en la vejetacion. Estarán en el primer período mientras no sufran la accion de las aguas; en el

segundo durante esta accion; y en el tercero desde que finaliza la misma.

Durante el primer período, el terreno contiene todos los cuerpos solubles necesarios para la nutricion ó desarrollo de las plantas, pero falta el disolvente. Las raices no pueden absorver su alimento sino por intermedio del agua, y la planta perece; tal sucede durante una larga sequía.

En el segundo período existen los cuerpos solubles y el líquido disolvente; es decir, todas las condiciones para que se produzcan las soluciones indispensables. Pero entre los cuerpos solubles, unos lo son mas que otros: unos se disuelven en el agua pura, y otros en los ácidos diluidos; así como tambien el disolvente puede ser el agua de riego ó la pluvial, que contiene ácido carbónico; y una y otra pueden cargarse de ácidos vejetales segregados por las raices, ó producidos por el humus. Resulta de todo esto, que durante el segundo período los restos de la roca son un manantial de soluciones, en las que se separan sucesivamente las sustancias solubles de las insolubles, que quedan constituyendo la arcilla propiamente dicha, y la arena, cuando existen.

En el tercer período las aguas han arrastrado todas las sustancias solubles; en vano entonces las raices demandan al terreno su alimento necesario; las aguas solamente ponen á su alcance partículas en suspension, que cierran sus poros ó determinan otros accidentes sin satisfacer su necesidad, y la planta muere: tal sucede en un suelo inclinado y empobrecido por frecuentes lluvias.

Vemos pues que de estos tres periodos, el primero y el tercero son cuando menos inútiles para las plantas, y únicamente el segundo alimenta la vejetacion; á este se refieren los cuadros de descomposicion, cuyos resultados comprenden soluciones, arcillas, y alguna vez arena.

Nada mas vago en la práctica agrícola, que las denominaciones de arcilla y arena. Bajo el primer nombre unas veces se designa una roca en cuya composicion entran principios fijos, y otras veces todas las sustancias que existen en forma pulverulenta, y que hacen pasta con el agua, cualquiera que sea su naturaleza química. Cuando se toma la voz

en este último sentido, se designan con el nombre de arena las sustancias que por el contrario existen en granos ó menudos fragmentos, libres ó aislados entre sí, cualquiera que sea tambien su naturaleza. Como esta doble acepcion pudiera dar lugar á errores, debemos advertir, que en la esposicion de los resultados se conserva la segunda; porque si bien es cierto que en operaciones analíticas deben ser preferidos los datos de composicion, cuando la análisis se dirije al conocimiento de un suelo, y en él existen sustancias que, como la arcilla y la arena, ejercen una influencia quizá mas bien física que química, parece conveniente, atendiendo al estado actual de nuestra agricultura, conservar la acepcion que ofrece mas importancia. Bajo este concepto comprendemos en las arcillas, no solamente el ácido silícico combinado con el óxido alumínico y agua, sino tambien la mezcla de estos compuestos con todas las sustancias pulverulentas insolubles; y aun las solubles mientras no sean disueltas, siempre que estén en tan corta cantidad, que no alteren el caracter peculiar de la verdadera arcilla, que es el de formar pasta con el agua.

3.°

Análisis de algunas tierras procedentes de diversas rocas.

Cuando se han clasificado acertadamente las rocas cuya descomposicion da origen á un suelo laborable, se tiene una idea bastante aproximada de su naturaleza química. Allí están, bien sea bajo la forma de tierra ó bien disueltos en las aguas, los elementos que componian la roca; pero este conocimiento puramente químico, por decirlo así, y cualitativo del suelo, nada revela respecto á la cantidad relativa de estos elementos, y nada por consiguiente respecto á su importancia agrícola.

Por otra parte, durante la descomposicion de la roca han tenido lugar nuevas combinaciones, han obrado nuevos ajentes, han cambiado las propiedades de los compuestos, y hasta se han presentado nuevas sustancias para desempeñar un importante papel en la vejetacion. En

efecto, los restos vejetales han venido á aumentar ciertos principios, á modificar otros facilitando su disolucion, y á enriquecer á la tierra con elementos tan indudablemente útiles al organismo, como que á él han pertenecido anteriormente. Resulta pues, que habiendo variado el número de principios y su cantidad relativa, si se quiere tener un conocimiento aproximado de las propiedades del suelo en cuestion, es preciso hacer su análisis cuantitativa.

Para señalar los estremos que debe abrazar esta análisis no se pierda de vista su objeto: si este no fuese solamente investigar la naturaleza de los principios componentes, sino tambien la utilidad que habrán de prestar á las plantas, lo cual varía segun la solubilidad de los compuestos, es innegable la conveniencia de esponer este caracter en los resultados de la análisis.

La mayor parte de los principios, que sirven directa ó indirectamente para el desarrollo de las plantas, pueden bajo condiciones particulares hallarse en estos tres estados.

1.° Solubles en el agua.

2.° Insolubles en el agua, solubles en los ácidos diluidos.

3.° Insolubles en el agua y en los ácidos diluidos.

En el primer caso, la frecuente accion del disolvente, llevando sin cesar aquellos principios á las esponjiolas de las raices, de tal modo los ofrecen á la absorcion, que en algunos, aunque en pocos casos, puede llegar hasta ser nociva á la planta: tal sucede, por ejemplo, cuando existen abundantemente sales alcalinas muy solubles, cuyo incesante contacto con las estremidades de las raices las destruye.

Cuando los principios que componen un suelo se hallan en el segundo caso, las plantas no están espuestas á aquel peligro. Verdad es que en cambio, siendo mas escaso el disolvente pudiera acontecer, que las soluciones no bastasen á satisfacer las necesidades del organismo; pero la naturaleza por una parte, y por otra la mano del hombre por medio de los abonos, concurren á alejar esta continjencia. Se sabe que el agua de lluvia contiene ácido carbónico, y ácido nítrico la de tempestad; que el humus produce ácido húmico; que algunas semillas producen al germinar ácido acético, etc.; y bajo la accion de estos ácidos

el agua disuelve los elementos indispensables para la economía vejetal.

Si se considera que la naturaleza ha sido parca con admirable sabiduría en la produccion de las sales alcalinas muy solubles, y pródiga en otras que lo son poco, como los silicatos de nuestras rocas graníticas, desaparece todo temor acerca del esceso de la solubilidad, y puede omitirse en la apreciacion de los terrenos la division establecida en el primero y segundo caso, comprendiéndose tan solo en la esposicion del resultado la cantidad de sustancias solubles en el agua y en los ácidos diluidos. Es tan interesante el conocimiento del estado de solubilidad de estos principios, que los que se hallan en el tercer caso, si bien pueden con el trascurso del tiempo modificarse, son en un momento dado completamente inútiles para la vejetacion, considerados químicamente. ¿Pero la análisis química será dato suficiente para la apreciacion de un terreno, bajo el aspecto agrícola? Tan cierto es que no, como que el alimento no es la única condicion de la vida. En vano se ofrecerán sustancias nutritivas á las plantas, cuyas acciones fisiológicas no sienten el estímulo del calor ni de la luz, ó en cuya economía se han determinado desarreglos de consideracion. Luego si las condiciones de temperatura, si las acciones mecánicas de localidad, si las propiedades físicas de un suelo influyen poderosamente en su produccion, es innegable que los datos de habitacion de las plantas, íntimamente relacionados con la higiene vejetal, deben figurar en la apreciacion de los terrenos al lado de los datos de alimentacion, y que la análisis física debe acompañar á la análisis química. Tal es la opinion del Dr. Sacc y de otros célebres químicos, alguno de los cuales asegura, que la simple locion de una tierra revela mas su importancia agrícola que la análisis mas exacta.

Sin admitir enteramente esta conclusion, y reservando para mas adelante la aplicacion de los principios espuestos en cuanto lo permite el límite de estos trabajos, es indudable que la naturaleza química por sí sola enseña muy poco respecto á las facultades productivas de un suelo, las cuales son todas las condiciones de la vida vejetal, y de las que faltando una sola se sigue la destruccion y la muerte.

Estas circunstancias de localidad por otra parte tienen una influen-

cia indirecta en el juicio fundado sobre datos analíticos, haciendo á veces indispensable multiplicar las operaciones, si no se quiere caer en graves errores. Sirva de ejemplo la inclinacion de los suelos, tan notable, tan variada y tan frecuente en paises quebrados como Galicia. A cada metro de distancia corresponde quizá diversa cantidad de principios; y en vano se pretende hacer aplicacion de los datos adquiridos en una análisis á un metro mas allá de la tierra de ensayo. Por eso jamás son iguales los resultados de dos análisis, y sus diferencias no son tan insignificantes que puedan despreciarse, toda vez que las sustancias mas útiles se agrupan en una parte, y quedan en la otra las que lo son menos ó no lo son absolutamente. La simple inspeccion de un terreno en declive revela en su conjunto la verdad de estos hechos. Predomina en la parte superior la arena silícea, en la parte media la arcilla, en la inferior el humus, depositándose bajo las acciones mecánicas de la atmósfera por el orden de su peso específico.

El dato de las sustancias solubles no es tampoco rigurosamente exacto sino en el fondo del suelo, porque para reconocer esta solubilidad sujetamos la tierra de ensayo á la accion de los disolventes por un tiempo que no tiene lugar en el terreno, toda vez que las aguas pasan superficial y rápidamente sobre los suelos inclinados.

Teniendo presentes las consideraciones anteriores, se han recojido tierras de diversos puntos, y procedentes de rocas que pertenencian á los terrenos granítico, porfírico, piroide, esquistoso y diluviano: tierras formadas por el detritus del granito, de la anfibolita, de la serpentina, de la vacka, del gneis y del micasquisto. Se han tomado á diversas alturas en los suelos inclinados, y de puntos en que el ángulo de inclinacion era constante. Pertenecian las tierras de ensayo á los valles de Merza en la region del Carrio; de Trasdeza, de la Ulla y de Salnes en la subregion del Meda; del Lerez en la subregion del Cadevo; de los alrededores de la capital en la region del Seijo; y del valle del Tea en la region del Fonte-Fria.

Hé aquí el resultado de la análisis.

	TIERRAS NÚMEROS							
	1.	2.	3.	4.	5.	6.	7.	8.
Acido silícico.....	70,3	63,0	76,7	77,7	72,0	79,1	76,3	84,3
Oxido alumínico.....	10,3	11,5	5,1	5,4	6,3	5,2	5,8	3,6
férrico.....	5,2	8,2	5,0	1,4	1,5	5,1	2,1	2,3
magnésico.....	ind.ª	7,0	»	»	»	»	»	»
Cloruros alcalinos.....	0,5	2,1	0,9	0,8	0,9	0,4	0,6	0,4
Carbonato cálcico.....	0,6	3,2	1,1	0,7	0,8	0,6	0,7	0,7
Materia orgánica.....	4,7	1,7	4,7	4,9	4,8	2,0	3,9	2,6
Agua.....	7,1	2,1	4,4	6,0	11,5	7,2	7,0	2,2
Pérdida.....	1,3	1,2	2,1	3,1	2,2	0,4	3,6	3,9
	100	100	100	100	100	100	100	100

La tierra número 1, del pais de Merza, correspondiente á la region del Carrio, y formada por la descomposicion del gneis y del micasquisto, era de un color rojo moreno; poseia un 5 por 100 de sustancias solubles en los ácidos diluidos; tenia una cohesion y permeabilidad medias; el suelo se inclinaba 30 grados próximamente con esposicion al E., abrigo inmediato por S. y O., y algo mas lejano por el N. Vejetaba en ella medianamente la vid, bastante bien el maiz y con notable vigor el nogal y el castaño, así como tambien muchos frutales de la familia de las rosáceas, manifestándose igual fuerza en la vejetacion espontánea.

La tierra núm. 2, del valle de Trasdeza, recojida en el Campo Marzo, subregion del Meda, y formada por la descomposicion de la serpentina, de las ofiolitas dialájicas, del asbesto terroso y de la vacka, poseia un 30 por 100 de materias solubles; era muy compacta, poco permeable, y de color rojo-ladrillo; el suelo horizontal ó poco inclina-

do; esposicion al S. E. y abrigo por E. y O. La vid vejetaba con dificultad; era el maiz muy escaso y poco desarrollado, del mismo modo que el castaño; el roble crecia con fuerza. La vejetacion espontánea era muy pobre, presentándose algunos espacios completamente desnudos; en otros se estendian abundantemente los helechos y el *dafne gnidium*.

La tierra núm. 3, del valle de la Ulla, recojida cerca del puente de su nombre y formada por el gneis graníteo, poseia un 6 por 100 de sustancias solubles; era algo arenosa, al par que abundante en fibra vejetal no descompuesta; lijera, permeable, y de un color moreno claro; suelo poco inclinado, espuesto al N. con abrigo por el E. y S., y mas lejos por el N. Vejetaba la vid con lozanía, el castaño, el nogal y muchos frutales: la vejetacion espontánea era muy abundante.

La tierra núm. 4, del valle de Salnes, recojida cerca del puente de las Aceñas, entre las ramificaciones meridionales del monte Giabre y las septentrionales del Castrove, en la orilla izquierda del Humia, y que procedia de la descomposicion del granito porfídeo, tenia un 5 por 100 de sustancias solubles; era abundante en fibra vejetal, y de permeabilidad media. El suelo casi horizontal y abrigado por el N. y S.; crecia en él con vigor la vid, el maiz y la caña. En la vejetacion espontánea se advertia notable abundancia de la *euforbia exigua*.

La tierra núm. 5, recojida en Lerez cerca del rio del mismo nombre, y producida por la descomposicion del granito y de un gneis porfídeo con gruesos fragmentos de ortosa, contenia un 4 por 100 de sustancias solubles y un 2 de fibra vejetal no descompuesta. Era el suelo casi horizontal, poco permeable, bastante tenaz, color casi negro; estaba espuesto al S. sin abrigo próximo, y algo lejano por el N. E. Vejetaba bien la vid, pero con mas fuerza el maiz, la caña y el castaño. La vejetacion espontánea no pudo ser examinada por las labores recientes.

La tierra núm. 6, de los alrededores de Pontevedra, recojida á la izquierda del camino de Orense al E. de la poblacion, y perteneciente al depósito diluviano ó de antiguo aluvion, que se prolonga apoyándose en el granito gneiseo, poseia un 2,5 por 100 de sustancias solubles; 3 de fibra vejetal; era su color rojo moreno, permeable y suelta. Suelo

horizontal, sin abrigo, elevado 30 metros sobre el nivel del mar. Crecia en él la vid medianamente, el maiz con gran vigor; la vejetacion espontánea era igual á la del valle de Salnes.

Debe advertirse, que para analizar esta tierra se separaron los cantos rodados de cuarzo, que en algunos parajes componian un 12 por 100.

La tierra núm. 7, recojida en las inmediaciones de Pontevedra, á la izquierda del camino de Marin, y formada por la descomposicion del gneis, poseia un 4 por 100 de materias solubles en los ácidos diluidos: era su color algo mas oscuro que el de la anterior, un poco mas tenaz, y de mediana permeabilidad. El suelo se inclinaba 20 grados próximamente, con esposicion al N. O. y abrigo por el S. El terreno se elevaba á igual altura que el anterior sobre el nivel del mar. Crecia la vid, y con gran fuerza el maiz, el castaño, la caña, y varios frutales; la vejetacion espontánea era igual á la de las laderas del valle de Salnes.

La tierra núm. 8, del valle de Tea, recojida mas arriba de Puenteáreas, en la region de Fonte-Fria, poseia un 4 por 100 de sustancias solubles: era su color blanquecino, ligera, suelta, muy permeable, abundante en arena menuda silícea. El suelo se inclinaba un poco al O. con abrigo por el E. Crecia la vid medianamente lo mismo que el maiz, y con fuerza varios frutales, el castaño y el roble. La vejetacion espontánea ofrecia notable abundancia de varias especies de cistus (1).

Las tierras de ensayo de los valles de Villagarcía, Cambados, Pontevedra y Vigo, en las que vejeta con lozanía el naranjo y el limonero, no se diferencian de las tierras de los números 4, 5, 7 y 8 respectivamente.

---

(1) No se pudieron recojer en tiempo oportuno las tierras de los valles de Tuy y del Rosal, por las circunstancias anormales de la provincia.

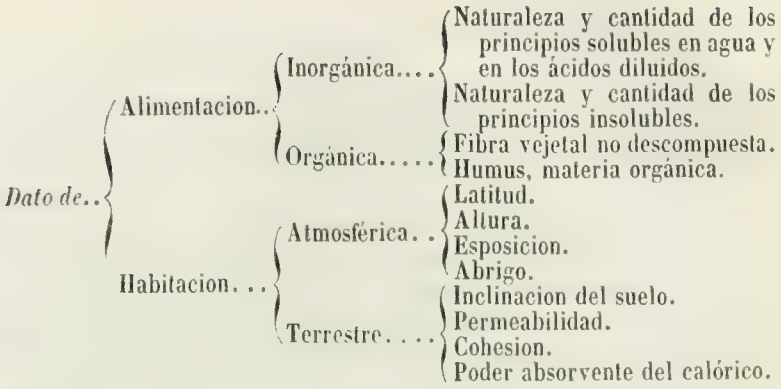
4.°

Aplicacion de los anteriores conocimientos y circunstancias locales al cultivo en general, y en particular al de los árboles.

Se ha visto que las rocas de la provincia de Pontevedra poseen en general todos los principios inorgánicos útiles á la vejetacion; tambien se ha visto que los terrenos formados por la descomposicion de aquellas rocas, unen á estos principios los fecundos restos de un abundante organismo vejetal y animal; pero por otro lado sabemos que estas no son las solas condiciones de la vida, y que las plantas, al par de su alimento, piden un clima que las conceda el calor y la luz que respectivamente necesitan; piden un suelo que ofrezca estable base á su tallo, y la conveniente permeabilidad á las soluciones alimenticias; y demandan, en fin, una habitacion que no determine desórdenes en su economía.

Pero la temperatura se modifica con la latitud, con la altura, con la esposicion y con el abrigo: los suelos con la inclinacion, con la permeabilidad, con la cohesion y con la facultad absorvente para el calórico representada por el colorido. Estas circunstancias, siempre importantes en todos los paises, adquieren una influencia estraordinaria en los que son tan desiguales como la provincia de Pontevedra. En ellos, variando á cada paso las esposiciones y las alturas, se notan diversos grados de calor en el aire, que permiten en reducido espacio la coexistencia de muy diversos séres de la escala vejetal; los cuales, á pesar de su proximidad, conservan las condiciones de vida que corresponden á cada uno.

Parece, pues, que para apreciar con alguna exactitud el valor agrícola de un terreno, es preciso cuando menos llenar las indicaciones del siguiente cuadro.



La provincia de Pontevedra está situada entre los 41° y 51′ y los 42° y 51′ de latitud norte. Esta latitud es igual á la de Córcega, los Estados Pontificios, Bostnia, parte de Albania, Bulgaria y Rumelia, el Turkestan, Mingrelia, Circasia, el Daghestan, parte de la Pensilvania, etc. Aun cuando del examen comparativo de los vejetales cultivados en estos paises y en otros de mas ó menos alta latitud no pueden deducirse consecuencias rigurosas para la provincia, á causa de la irregularidad de las líneas isotérmicas, es sobremanera importante averiguar si la falta de algunas plantas utilísimas, si la mala calidad de otras, son efecto de causas naturales, ó lo son del lamentable atraso de nuestra agricultura.

Es indudable que carecemos de plantas, como el arroz, que se cultiva en el Piamonte no obstante su latitud mas avanzada, y como el olivo, que constituye un importante ramo de riqueza en ocho departamentos de la Francia meridional.

El cultivo de la morera en la provincia de Pontevedra, tan floreciente en aquellos paises, no se ha estendido en grande escala, no obstante la proteccion, aunque viciosa, que se le concedió recientemente. Nuestros vinos no pueden sostener la competencia con los estrangeros; y los granos ocupan un lugar secundario en los mercados. Este cuadro desconsolador contrasta notablemente con la admi-

rable belleza de la campiña y el caracter laborioso de los habitantes. Cuando desde una arista de uno de esos gigantescos muros que separan dos valles se tiende la vista sobre la eterna alfombra de verdura que los tapiza; cuando se observa esa vejetacion espontánea que pulula por todas partes, que se estrecha para dar paso á nuevas generaciones, á quienes la naturaleza negó espacio mas bien que alimento; cuando se ven esos innumerables arroyos que, ramificándose como los vasos capilares, llevan la vida al rincon mas olvidado, la razon se rebela contra la incuria de los hombres que casi menosprecian los dones de la pródiga naturaleza; pero si en aquel momento llega al oido el rumor de esas cuadrillas de hombres, de mugeres y de niños que, bajo la influencia de un sol abrasador, ó pisando la escarcha con sus pies desnudos, sin alimento y sin vestidos, rasgan incesantemente el seno de la tierra, entonces el velo se descorre, y bajo aquel círculo de miseria y de atraso en que se ignora cuál es la causa y cuál es el efecto, el agricultor se nos presenta inculpable.

Creen algunos que la topografía del pais y que la inmediacion de la cordillera pirenáica producen un descenso en la temperatura, que no es por lo mismo la que corresponde á la latitud; y bajo este concepto incluyen á toda Galicia en el clima cantábrico: otros suponen que las frecuentes lluvias que se precipitan sobre el pais conservan en el aire notable cantidad de vapores acuosos, que depositándose y evaporándose contínuamente en la superficie de los cuerpos, roban su calórico.

Los primeros incurren en un grande error, considerando sujetas las cuatro provincias á condiciones termo-topográficas que, cuando mas, podrian hacerse estensivas á Lugo y á parte de la Coruña, pero nunca á Orense ni á Pontevedra. Una ligera ojeada sobre el mapa demuestra esta diferencia. Todo el pais llamado costa de Cantabria tiene su pendiente general al N., mientras las provincias meridionales de Galicia y una gran parte de la Coruña se inclinan al O. Tampoco pueden influir en estas provincias las grandes alturas que solo existen á distancias considerables. Aunque sus montes sean dependencias de los Pirineos, no se olvide que son el estremo de sus ramificaciones, cuya mayor altura no iguala á la de las cordilleras que surcan el interior de

la Península. La cumbre mas elevada de Galicia es el pico de Guiña, en la sierra de Ancares, que alcanza á poco mas de 2.000 metros, y aun este se halla en el límite de Asturias. Tan modificada se presenta la accion térmica de la cordillera pirenáica, que la provincia de Orense, surcada por los mayores ramales, es precisamente la que sufre mas ardientes calores, porque la naturaleza compensa oportunamente y con usura la escasa accion de aquellas alturas con la irradiacion y reflexion en las laderas de sus profundos valles.

La mayor altura de la provincia de Pontevedra es, como se ha dicho, de 1.157 metros, 47 menos que el Vesubio, 310 menos que el Puy-de-Dome. Los treinta montes mas considerables de la provincia dan una altura media de 804 metros, incluyéndose algunos, como el Acival, el Castrove, el Pedamua y los Frachas, cuyas cumbres no esceden de la altura de Madrid sobre el nivel del mar.

Las anteriores cifras son muy poco importantes para que pudiera determinarse un descenso de temperatura.

Los datos que ofrece el examen comparativo de las observaciones meteorológicas vienen en apoyo de esta opinion. Los grandes frios se observan con los vientos del N. N. E., del N., del N. N. O. y del N. O. Los vientos de E. y S. E., que vienen de la cordillera, son calientes, pesados, y precursores de las borrascas en las ardorosas tardes de verano.

En varios puntos de la provincia trascurren á veces muchos años sin que se vea nieve ni aun en la cumbre de los montes. El termómetro rara vez desciende á —1° c. Durante el invierno pasado, estraordinariamente riguroso, el termómetro de mínima señaló —4° c. solamente dos noches en la capital.

Estas observaciones denotan la escasa influencia que ejerce la cordillera de los Pirineos en la provincia, cuyos montes no tienen con aquellos mas relacion que su natural enlace.

Mas digna de atencion es la opinion de los que atribuyen el difícil desarrollo de ciertas plantas á la constante humedad de la atmósfera.

Es indudable que frecuentemente encapotada ésta, si bien no con el esceso que se cree, cubre el pais con abundantes lluvias. Esta cir-

cunstancia, que generalmente tiene lugar desde diciembre á abril, y poco despues del equinoccio de otoño, no solamente es el origen de una gran evaporacion inmediata, sino que filtrándose las aguas por la capa superficial de la tierra, van á alimentar ese inmenso número de fuentes, principal elemento de su fertilidad, y que reuniéndose en arroyos forman otros tantos focos de una evaporacion constante. Por otra parte, la vigorosa vejetacion que responde á tan ventajosas condiciones vierte por medio de sus hojas, y para concentrar su sávia, gran cantidad de vapor acuoso que mantiene la frescura de la atmósfera. De la reunion de estas tres causas resulta la notable humedad de la provincia, pero sería aventurado decir hasta qué punto esta humedad puede influir en la vejetacion, cuando el desden con que hasta ahora se ha mirado esta clase de trabajos nos hace carecer de datos suficientes para apreciar tal influencia, y las pocas observaciones que se han hecho parecen demostrar que varía segun las causas productoras de la humedad. En efecto, la que procede inmediatamente de las grandes lluvias del invierno, no es tan escesiva como pudiera creerse á primera vista, si se considera que la masa de agua precipitada de las nubes, se filtra rápidamente por los suelos silíceos y es conducida á las concavidades de los montes, sustrayéndose al contacto del aire, ó bien se desliza sobre capas menos permeables, pero cuya notable inclinacion la arroja á profundos cauces, reduciéndose á cortísimo espacio la superficie de evaporacion.

Si por otra parte se añade á esto que las grandes lluvias solo tienen lugar comunmente durante el invierno, cuando el sol actúa con menos fuerza por causa de la oblicuidad de sus rayos, y cuando en la mayor parte de las plantas perennes se concentra la vida en su interior y se hallan en mas convenientes condiciones para resistir á los agentes esteriores, se concibe que no prolongándose con esceso la duracion de las lluvias, su influencia es mas beneficiosa que perjudicial á la vejetacion. No sucede lo mismo cuando la humedad procede de los rios, en ciertas circunstancias de que no se da todavía una esplicacion satisfactoria. Es sabido que el vapor acuoso puede existir en las capas mas inferiores de la atmósfera en estado vesicular formando espesas nie-

blas. Este meteoro, frecuente sobre los rios de Galicia, principalmente durante las noches y las mañanas de verano, ejerce tan variada accion sobre los vejetales, que mientras en algunos lugares es altamente deletérea, es en otros completamente inocente.

Los agricultores de los valles centrales creen que la influencia maléfica de las nieblas es peculiar á ciertos rios, y suponen que la niebla del Tambre, rio que riega la provincia de la Coruña, no solamente mata á la vid que se planta en sus inmediaciones, sino que dispersándose los vapores en la atmósfera, van á destruir la cosecha de otros valles. Se fundan para sostener esta opinion, en que no puede cultivarse la vid en las orillas de aquel rio hasta donde alcanza comunmente el fenómeno, mientras que la vid cultivada á orillas del Ulla permanece sumerjida á veces algunos dias en la espesa niebla que produce el rio, sin resentirse en su desarrollo.

Es innegable que la accion de las nieblas depende alguna vez de las sustancias estrañas que arrastra el vapor acuoso entre sus moléculas, como lo prueba el particular olor que á veces acompaña á las nieblas, y por esta razon parece mas probable que su influencia, mas ó menos perjudicial en la vejetacion, depende de la altura, de la esposicion, del abrigo y de las condiciones en fin que modifican la temperatura del pais en que se cultiva el vejetal en cuestion; porque si este ocupa el límite de su region natural, es indudable que el menor descenso de temperatura producido por la niebla originará desórdenes en su economía, como si hubiese traspasado aquel límite. El mismo rio Tambre ofrece una prueba de esto. La influencia nociva de sus vapores solo se observa en los puntos mas elevados y en el principio de su curso; pero cuando la niebla desciende á los valles mas bajos vejeta la vid con lozanía en sus pintorescas riberas.

De todos modos es innegable, que la evaporacion producida por los innumerables arroyos que riegan la provincia refresca el ambiente, y que á esta causa, y á la accion regularizadora del Océano, debe atribuirse principalmente la apacible temperatura del pais en general; pero como esta doble influencia se modifica á cada paso por las demás condiciones de habitacion del vejetal, no es posible apreciarla en de-

terminadas localidades, tocándose bajo este concepto el mismo obstáculo de la desigualdad del terreno para establecer principios de general aplicacion.

Respecto al vapor acuoso producido por las hojas de los vejetales, su accion se limita principalmente á los grandes bosques, á las dilatadas arboledas, poco comunes hoy por desgracia. Allí tan solo se sostiene de un modo perceptible esa evaporacion, que no empaña la pureza de la atmósfera, pero produce una sensacion de frescura tan agradable al viajero fatigado en las horas de calor, como impotente para influir en perjuicio de la vejetacion.

Otra circunstancia mas influyente en la vida vejetal es la altura del terreno. Se sabe que en las montañas se distribuyen las plantas de diversas latitudes desde la base á la cumbre, por el mismo orden que lo están desde el ecuador á los polos.

Resulta de las observaciones hechas en Francia relativamente á la vejetacion, que en nuestros climas 100 metros de altura equivalen á un grado de latitud. Esta cifra, que puede admitirse en las provincias septentrionales de España, revela que á 1.157 metros sobre el nivel del mar, es decir, á la mayor altura de la provincia, existen, independientemente de las demás circunstancias favorables al organismo vejetal, las mismas condiciones de vida que á los 55° 40′ de latitud á 0 metros sobre el nivel del mar; y que en este último nivel en la provincia la corresponden iguales condiciones que á 500 metros sobre el nivel del mar en los 37° de latitud, que es la media de los paises mas meridionales de Europa. Todas las plantas que vejetan libremente en esta considerable porcion de la superficie terrestre, pueden segun esto vivir en la provincia, siempre que los suelos reunan las demás circunstancias necesarias. Pero como no solo á la indicada altura, sino ni á la de 804 metros alcanzan mas que las cumbres de sus montes mas elevados, insignificante porcion del suelo de la provincia, puede admitirse que, con ligeras escepciones, los terrenos laborables no esceden de 600 metros sobre el nivel del mar.

Otra de las mas interesantes, entre todas las circunstancias que influyen en la vejetacion del pais, es sin duda alguna la esposicion.

Si el sol, comunicando á las plantas su calor y su luz, es el principal agente de su desarrollo, tanto será este mas favorecido cuanto mas se prolongue la accion benéfica de los rayos solares. Pero en los suelos muy inclinados esta accion es casi nula cuando la pendiente se dirije al N., es sin embargo mas duradera cuando la pendiente se desarrolla hácia el E. y O., y está en su máximum si lo hace hácia el S. Al efecto producido por el tiempo que dura la accion de los rayos solares, se une el de la diversa intensidad de la misma accion, que coopera al mismo resultado. Así, por ejemplo, si se compara el calor recibido por dos vejetales, uno de los cuales tenga su esposicion al E. y otro al S., el primero recibirá la accion de los rayos solares en tanto que la montaña no los intercepte, y el segundo durante todo el dia; el primero en horas en que la fuerza solar tiene escasa intensidad, y el segundo cuando está en su máximo.

Otras circunstancias intervienen además en el mismo resultado, como la mayor ó menor oblicuidad del rayo solar directo ó reflejado, que favorece la esposicion S., aun cuando la montaña no intercepte los rayos á los terrenos de esposicion distinta.

Se ha visto antes, que la pendiente general de la provincia es al O., aunque, como en todos los paises desiguales, se modifica estraordinariamente por las ramificaciones de los montes. Esta disposicion, que fija la direccion de los valles y de los rios de E. á O., determina el mayor número de esposiciones al N. y al S., contribuyendo no poco á la variada calidad de los productos. Las frecuentes inflexiones de las montañas interrumpen á cada paso estas reglas. Con la esposicion de los suelos está ligado el abrigo, otra de las condiciones mas interesantes para el cultivo. Si la esposicion facilita la accion benéfica del sol, el abrigo proteje á las plantas contra los vientos, impidiendo su accion tanto física como simplemente mecánica. En efecto, no se limitan los vientos á robar el calórico de las plantas, sino que obrando á veces con singular violencia contra sus órganos los destruyen frecuentemente: nadie ignora los estragos causados por los huracanes.

En un pais erizado de eminencias, cuando se hallen en la direccion de los vientos dominantes mas impetuosos ó mas frios, se comprende

que aquellas estarán mas convenientemente situadas con relacion á las plantas á quienes protejen.

Reinan en la provincia los vientos del primero y tercer cuadrante, algunas veces los del cuarto, y muy pocas los del segundo. La pureza de la atmósfera está generalmente sostenida por el N. E.; las grandes lluvias por el S. O. Los demás vientos suelen ser de corta duracion; pero como dan á la atmósfera una fisonomía particular, determinando fenómenos que influyen en la vejetacion, no es inoportuno conocerlos.

El O. es viento de transicion al N. E. si sobreviene con poca intensidad despues de las lluvias; cuando sopla impetuoso es de transicion al N. O., y produce rápidos aguaceros acompañados de menudo granizo. El N. O. encapota la atmósfera, determina igualmente repentinos aguaceros con violentas ráfagas de un frio glacial, y escita á veces la electricidad atmosférica, produciendo tronadas tan poco duraderas como repetidas. El N. es viento poco constante, y de transicion al N. E. Durante el invierno es el conductor de la nieve, en el verano de las nieblas que velan las cumbres de las montañas. El E., viento caliente, seco y poco sensible, no sopla sino en los ardientes dias del verano. Cuando reina se forman lentamente gruesas nubes de aspecto caprichoso, inmóviles y fuertemente electrizadas, que durante las tardes producen tronadas de larga duracion y copiosa lluvia en gruesas gotas; estas nubes se disipan por la noche. El S. E., menos frecuente, produce casi los efectos del anterior, pero es mas húmedo; y finalmente, el S. es causa de la constante y menuda lluvia, de la fria neblina que se aferra á veces durante el invierno sobre una comarca. Para comprobar la exactitud de la anterior reseña es indispensable tener en cuenta una circunstancia, que pasa desapercibida en el mayor número de observaciones que se hacen en el pais. Frecuentemente se aprecian como vientos de O. durante el verano las brisas del mar, que soplan en esa direccion durante el dia, y que no tienen influencia alguna en la atmósfera porque su corriente es muy baja.

Resulta, pues, que si se atiende á la frecuencia de los vientos, el terreno será mas abrigado cuando el obstáculo esté al S. O. ó N. E., si

se atiende al frio que producen cuando aquel se halle al N. N. O. y O.; pero como esta posicion arguye mejores condiciones de esposicion, es indudable que estarán mas favorecidas las plantas cuando el abrigo se halle al N., y despues por el orden de su importancia al N. O., al O. y al N. E.

La accion de los abrigos no se limita á resguardar las plantas de la violencia de los vientos; sirve tambien para sostener la temperatura que adquieren durante el dia, modificándose la irradiacion nocturna. Una de las causas que mas favorecen las mortíferas heladas de las mesetas de las montañas, es esa misma irradiacion, basada en el aislamiento en que se hallan los vejetales; pero en los hondos valles las laderas se envian mútuamente sus rayos caloríficos, que se concentran, y de este modo se sostiene la temperatura hasta el nuevo sol. Por eso en las cañadas que recorren los rios de la provincia, y donde las inflexiones de las colinas cierran determinados recintos, se ostenta una vigorosa vejetacion aun cuando las demás condiciones sean menos favorables.

El grado de inclinacion de los terrenos influye por su parte de un modo notable. En vano se querria sostener la vejetacion en las laderas casi verticales de algunos montes: la mas ligera onda de agua arrastraria la tierra que le servia de apoyo. Cuando la inclinacion no esede de cierto límite, su influencia en la vejetacion depende de la cantidad de lluvia y de la permeabilidad del suelo; debiendo para ser favorable estar en razon directa de la primera é inversa de la segunda. La esterilidad de los cerros poco elevados del terreno granítico consiste frecuentemente, en que la notable inclinacion y la gran permeabilidad del suelo no permiten á las aguas tiempo bastante para desarrollar su accion disolvente, y solo favorecen su accion mecánica, con la cual empobrecen el terreno, arrastrando los restos orgánicos, las sales solubles y hasta las arcillas. Por el contrario, algunas esplanadas muy horizontales, que se hallan al pie de algunos montes y con frecuencia en las mesetas, constituidas las primeras por el terreno diluviano y las segundas por la anfibolita, llamadas en Galicia gándaras y tierras frias, son estériles por la poca inclinacion unida á la impermeabilidad

del suelo, que estancando las aguas sostiene una evaporacion constante, la cual enfria el suelo, mientras que por otra parte determina la fermentacion de los restos orgánicos, dando origen á ácidos que destruyen las raices. Existen ejemplos de esto cerca de Deza, de Dornelas, de Cuntis, de Cesures, de Villanueva y de Dena, en la region del Candan; en la del Montemayor; en los valles de Fragoso, del Porriño, de Tuy, de Salvatierra y del Rosal.

La permeabilidad del suelo, no existiendo en la provincia terrenos calizos, depende esclusivamente de las cantidades relativas de sílice y alúmina. Si se esceptúan las reducidas esplanadas de que se acaba de hacer mencion, la sílice predomina en todas partes, como se ha visto en las análisis, y por consiguiente las tierras no adolecen en general de impermeables en demasía. De este modo las grandes lluvias no perjudican á la vejetacion, pero en cambio sería mas temible una larga sequía.

Si la cohesion del suelo es estremada, no solamente se hacen difíciles los trabajos del cultivo, exijiendo el empleo de mayor fuerza y adhiriéndose la tierra á los instrumentos de labranza, sino que impide la libertad de las raices, y no permite que el aire penetre hasta ellas. Se ha visto en algunas localidades de la provincia volverse estériles los terrenos con solo estraer los fragmentos de rocas que existian en abundancia, y que se suponian perjudiciales á la vejetacion, consiguiendo devolver al suelo su fecundidad primitiva cuando se esparcieron de nuevo aquellos fragmentos. Las tierras escesivamente movibles no ofrecen el apoyo necesario á las raices.

Como ordinariamente la cohesion depende de la naturaleza del suelo, este dato conduce indirectamente á descubrir la relacion que existe entre las cantidades de arena y arcilla, ligándose con el dato de la permeabilidad. La mayor parte de los suelos de la provincia, como abundantes en ácido silícico, ofrecen poca cohesion. Hay no obstante notables escepciones en el fondo de los valles, en algunas planicies de las montañas, y en los espacios reducidos de las pendientes en que domina la anfibolita y la serpentina: en este caso la cohesion natural de la alúmina se aumenta con la cal que entra en estas rocas.

La facultad absorvente de los cuerpos para el calórico tiene tan notable influencia en la vejetacion, que es bastante para que esta se adelante ó se detenga en su desarrollo. Bajo dos conceptos puede apreciarse este dato: el de la absorcion, y el de la conservacion. Es bien sabido que el color del suelo influye en el adelanto de las cosechas, estando en su máximo con el negro y en su mínimo con el blanco, como menos absorvente. Los suelos de la provincia son negros, pardo-rojizos, de un rojo-ladrillo, y blanquecinos. Los primeros deben su colorido al humus, los segundos á la mezcla de sustancias humosas y arcilla con alguna arena, los terceros á la arcilla ferruginosa, y los últimos á la arena silícea ó feldspática. Pero como el humus y la arcilla por otra parte retienen con tenacidad el agua, y la evaporacion roba calórico, estas dos acciones se neutralizan, resultando á veces mas adelanto en la vejetacion de los suelos blanquecinos, como mas secos y aptos para la reflexion de los rayos solares; tal sucede frecuentemente en la provincia.

Bajo el concepto de la conservacion del calórico una vez absorvido, se sabe que las tierras muy compactas se comunican facilmente el calórico y obran como buenos conductores, mientras que las tierras ligeras, conteniendo aire, cuerpo mal conductor, no permiten facil paso á aquel fluido. De aquí se sigue que las primeras se calientan y enfrian con facilidad, prestándose en alto grado á los efectos de la irradiacion nocturna; en tanto que las segundas conservan por mas tiempo la temperatura recibida durante el dia. Si se tiene presente que las tierras compactas son las que abundan en arcilla, hé aqui otra circunstancia que coadyuva á producir la esterilidad de las gándaras del pais.

Enumeradas las circunstancias locales de alguna influencia en la vejetacion, vemos que la ejercen principalmente modificando no tanto el alimento como la temperatura, la cual resulta de la accion colectiva de dos ó mas de aquellas causas, en las que interviene la desigualdad del terreno para introducir á cada paso alteraciones radicales.

Vemos no obstante, si se echa una rápida ojeada sobre el cultivo general de la provincia, y mas todavía sobre su vejetacion espontánea,

que no todas las localidades tienen iguales condiciones para la vida de las plantas, y que ciertas especies que se alzan con lozanía en algunas partes arrastran en otras una existencia efímera, ó no desempeñan funciones reproductoras, y aun en otras partes no existen absolutamente.

Facilmente se concibe que el pais en que vejetan á la inclemencia el cacto y el heliotropo, la pita y el naranjo, no es el pais en que el castaño necesita el abrigo de las colinas, y el fruto de la vid no alcanza su madurez completa.

No es dudosa la utilidad que prestaria á la agricultura el conocimiento de la region natural de ciertas plantas. Este conocimiento, facil, pero costoso en el terreno de la esperiencia, evitaria los esfuerzos inútiles de algunos agricultores que pretenden obligar á estas plantas á traspasar los límites de su region. Se concibe que no resultando tal diferencia en general sino de la temperatura, y esta de la altura, esposicion y abrigo del terreno en cuestion, pues la latitud influye poco en estension tan corta, no es facil trazar una línea que esprese el límite de un cultivo, á causa de las inflexiones que esta línea seguiria en el fondo de los valles; pero se puede sin descender á detalles distribuir el pais en grandes zonas, que espresen su aptitud respectiva para la produccion de ciertos vejetales en la plenitud de sus funciones. Bajo las anteriores consideraciones, y suponiendo que la diversa temperatura sea la única causa de tales diferencias, la clasificacion de estas zonas debe estar basada en la concordancia entre el examen comparativo de las condiciones térmicas y el dato práctico tomado en la vejetacion espontánea y en las plantas cultivadas, que adquieren completo desarrollo, y cuyos frutos no dejeneran.

No siendo rigurosamente exacta la anterior suposicion, y toda vez que no se cuente con las cualidades alimenticias é higiénicas del suelo, es indudable que pueden existir dentro de una zona apta para una produccion determinada localidades estériles; pero algo se adelanta con saber que fuera de aquella zona no existen condiciones de vida para el vejetal en cuestion, y por otra parte la presencia de los principios inorgánicos indispensables para la vejetacion en todos los terrenos de la provincia alejan aquella circunstancia, ó proporcionan me-

dios faciles y baratos al agricultor para mejorar el suelo. Por el contrario, un clima artificial solo puede darse á una planta por medios costosos, é inaplicables al cultivo en grande escala.

Siendo la altura, la esposicion y el abrigo las condiciones que principalmente determinan la temperatura de un terreno de la provincia, seria indispensable conocer su importancia relativa para elejir la base de clasificacion; pero aun cuando la altura no fuese en realidad la mas influyente de aquellas condiciones, la irregularidad que ofrecen las esposiciones y los abrigos no permitirian considerarlos mas que como agentes que modifican la accion caracterizada por la altura.

Por otra parte, si solamente la altura hubiese de decidir de la aptitud de un suelo, y se dividiesen los de la provincia partiendo de esta base en valles y montañas, se hallaria en los primeros una vejetacion característica distinta de la vejetacion de las montañas y semejante entre sí; pero los datos prácticos se oponen completamente á esta conclusion.

Desde el elegante limonero de los valles hasta la humilde retama de los montes; desde el pais en que crece la palmera, aunque niega sus frutos, hasta aquel en que rehusa los suyos el roble, la vejetacion se distribuye irregularmente; pero esta irregularidad es mucho mas notable en los valles que en las montañas. Si se compara la vid de los valles, el olivo, el almendro, el nogal, etc., de los centrales ó de las orillas del Miño con los que crecen en las vegas que se estienden á orillas del Océano; si se examina sobre todo la calidad de sus frutos, se hallan notables ventajas en favor de los primeros; mientras que si este exámen se dirije sobre el cacto, la camelia, el limonero, el naranjo, el azafran, estos vejetales, originarios de climas mas cálidos, se desarrollan con entera libertad en el último pais, y trasportados al primero necesitan cuidados especiales, que no siempre son bastantes para conservarlos largo tiempo. Estos hechos, que llaman la atencion de los agricultores, tienen no obstante facil esplicacion, si se atiende á otro agente poderoso que regulariza la temperatura.

Es bien conocida la influencia que ejerce el Océano sobre las comarcas limítrofes; ella sola reviste la fisonomía vejetal de un pais con

rasgos tan característicos, que sus plantas tienen mayor analogía con las de otras regiones lejanas, que participan de igual influencia, que con las de los terrenos mas próximos, pero separados del mar. Esta consideracion condujo á algunos botánicos á establecer regiones marítimas, en las cuales aparecen vejetales de distintas latitudes, reunidos por el poderoso lazo de la influencia oceánica.

Esta accion regularizadora se ejerce principalmente por medio de las brisas. La gran masa líquida que constituye el Océano, tan poco susceptible de aumentarse su temperatura con la presencia del sol como de disminuirse con su ausencia, conserva esa temperatura media que, siendo alternativamente mas alta y mas baja que la de la tierra, determina corrientes atmosféricas cuya accion se comunica, y se estienden á un radio limitado.

Pero esta temperatura media, indispensable para la existencia de ciertas plantas perennes á las cuales perjudican los frios rigurosos, no ofrece el suficiente calor para otras anuales ó tambien perennes, pero cuyas condiciones de vejetacion las protejen en la estacion fria. Por eso el naranjo vejeta con lozanía en los templados climas del litoral, mientras que perece bajo la accion mortífera de las heladas en los valles del centro; en tanto que la vid, á quien su estado resguarda de este peligro en el invierno, ansía un sol ardiente y una atmósfera sin brisas, para dar á sus frutos los principios azucarados que constituyen su valor.

Tomando, pues, por base de clasificacion la temperatura, puede considerarse el pais distribuido, bajo la influencia térmica del Océano y de la altura sobre su nivel, en las tres zonas ó climas siguientes:

1.ª Zona de temperatura media.
2.ª Zona de temperatura estrema.
3.ª Zona de baja temperatura.

Comprende la primera zona los valles pintorescos y templados bañados por las olas del Atlántico; las vegas que ciñen sus rias; las cañadas que se abren en la costa; y el pais, en fin, que, no escediendo por término medio de 100 metros sobre el nivel del Océano, no se aleja de sus orillas, ó no se halla aislado de su accion directa por no-

tables alturas. Pertenecen á esta zona el valle de Cesures, el recinto de Villagarcía, las orillas de la ria de Arosa, el valle de Salnes, el de Pontevedra, la faja que circuye la península de Morrazo, las orillas de la ria de Vigo, y el valle de Fragoso, de Miñor, del Rosal y de Tuy.

Entre las plantas cultivadas que mas caracterizan á este pais se cuentan el naranjo y sus congéneres, el cacto ó puntia, la higuera, la pita, y últimamente la camelia, si bien todas como objetos de recreo, no distinguiéndose de la segunda zona en el cultivo de plantas de utilidad general, sino en la preferencia que se da en algunas localidades al de la cebolla y de ciertas frutas, como la sandía y el melon, de que se hace recientemente alguna esportacion.

El aspecto general del pais es poco variado á pesar de la escelencia de sus condiciones en los valles del centro, lo cual consiste en la escasez de arbolado. El fondo de los valles está dedicado en general al cultivo del maiz, de la vid y de la caña; el sauce cubre los arroyos, el castaño alterna con el anterior, y se estiende en las laderas; el pino domina las alturas. En las huertas, y en la inmediacion de las casas, el cuadro de vejetacion es sumamente variado. La vejetacion espontánea en esta zona se presenta con muchas especies características, pero que en su mayor parte pertenecen á los arenales, y no se alejan de la orilla del mar. Llama no obstante la atencion en las tierras laborables la abundancia de algunas euforbias, y del estramonio en las márgenes de los caminos.

Componen la segunda zona los valles del N. E. y S. de la provincia, que dominados por altas montañas no esceden de 200 metros sobre el nivel del mar, y las gargantas de todos los montes, que exentas de la influencia oceánica, compensan con el abrigo de las laderas su escesiva altura ó su mala esposicion. A esta zona pertenecen el estremo septentrional del valle de Arnego, la parte inferior del valle de Trasdeza, todo el valle de la Ulla, el de Bea, Cuntis, Moraña, las profundas márgenes del Humia hasta desembocar en Caldas, las del Lerez hasta el convento de su nombre, las del Verdugo y el Oilaven, el valle del Porriño, el del Tea, y las cañadas del Miño. Debe advertirse, que si bien en la anterior zona la influencia del Océano regulariza la tempe-

ratura, haciendo desaparecer las leves diferencias que pudieran provenir de la diversa latitud de sus valles, no sucede lo mismo en la segunda zona, que exenta del influjo oceánico se halla bajo la ley general de latitud y altura. Por esó existe tan notable diferencia entre sus estremos, hallándose el máximum de temperatura en las cañadas del Miño y el mínimum en el valle del Arnego. Nada revela tanto la verdad de esta diferencia como el orden con que se despierta la vida vejetal en la primavera, ó aquel con que se cierra el círculo de vejetacion anual, es decir, la completa madurez de los frutos. Esta diferencia es hasta de veinte dias entre ciertas localidades; circunstancia que hace inaplicable un método general de cultivo. Si se comparan los períodos de florescencia y fructificacion entre ambas zonas, se observa á veces, que el primero se anticipa en el clima de temperatura media y el segundo en el de temperatura estrema; hecho que concuerda con los principios enunciados, toda vez que la suave temperatura de los inviernos en la primer zona acelera y anticipa el movimiento de la savia, mientras que el ardiente calor de los veranos en la segunda zona activa el mismo movimiento, y obliga á la planta á recorrer en menos tiempo el período que separa á la primera funcion de la segunda. Las plantas cultivadas mas características de esta division son el olivo, la vid, el nogal, el almendro y sus congéneres.

Las tierras laborables están dedicadas en general al cultivo de la vid, del maiz, de algun trigo, mijo, panizo y centeno; el castaño y el nogal alternan formando estensas arboledas; el sauce, el álamo y el aliso ciñen los arroyos; y en las colinas crece el roble, el pino y el alcornoque. El cultivo de las huertas es tan variado como en la zona anterior, predominando las leguminosas, y entre los frutales las amigdáleas.

En estos valles, de suelo desigual y generalmente estrechos, la vid ocupa las laderas y prospera en sus tierras lijeras, reservándose las del fondo para el cultivo de las gramíneas. Entre las plantas que vejetan espontáneamente se hacen notar por su abundancia el *daphne gnidium* y varias especies de cistus.

La tercera y última zona comprende todos los valles elevados mas

allá de 200 metros, las laderas de los principales montes, y las mesetas ó planicies que coronan comunmente los ramales de la sierra central: pertenecen á ella la mayor parte del valle del Arnego, la tierra de Camba, la meseta de Deza, la parte superior del valle de Trasdeza, la tierra de Montes y de Cotobad, las laderas elevadas del Meda, del Cadevo, del Seijo, del Monte Mayor y del Fontefria, y en general todas las mesetas de sus ramificaciones.

La altura, ó mas bien el poco abrigo de estos terrenos, determina una notable irradiacion nocturna, que hiere frecuentemente la vejetacion, combatida por otra parte por los vientos, que no hallan obstáculo á su violencia.

A pesar de esto, y á favor de la suavidad general de la provincia, el pais se cubre de una vejetacion abundante, si bien no tan apreciable como la de las otras dos zonas.

Cultívase generalmente el trigo, el centeno, la cebada y la avena; abunda tambien la patata; crece en las laderas abrigadas y en los terrenos bajos el castaño y algun maiz; el lino cubre espacios considerables con su agradable verde; y el roble alterna con estas plantas, y cubre las alturas.

En el cultivo de las huertas predominan las crucíferas, y entre los frutales las pomáceas. En algunas partes crece la vid, pero su fruto, ó no alcanza completa madurez, ó jamás tiene la dulzura del que se cultiva en las tierras bajas. La vejetacion espontánea es sumamente variada, y tanto mas digna de atencion, cuanto que es la base y uno de los principales elementos de riqueza del pais.

Formado este en su mayor parte por las redondeadas mesetas del terreno gneiseo ó micasquistoso, ó bien por el nacimiento de los ramales graníticos, todavía poco desiguales, la fácil distribucion de las aguas forma, alentando aquella vejetacion, esas inmensas y bellas praderías naturales con que se sostiene un numeroso ganado vacuno.

Entre las localidades de la última zona existe una diferencia respecto á la época de madurez de los frutos, igual á la de la segunda zona siguiendo el orden de sus alturas. Estas diferencias reunidas dan por resultado para toda la provincia un período de mas de un mes, que

separa la época de recoleccion de los frutos entre las localidades que presenta el máximum y el mínimum de temperatura. Este período, aunque solo se refiere á ciertos vejetales, señala una importante diferencia entre las tierras laborables, siendo las unas susceptibles de producir dos cosechas de gramíneas, y no pudiendo otras producirlas por el tardío desarrollo de las plantas.

Segun demuestra la naturaleza de los productos en estas diversas porciones de la provincia, se hallan en ella reunidos los climas botánicos de la Europa meridional y central, presentando las condiciones del primero toda la zona de temperatura media, y los valles del S. y la parte inferior de los del N. de la segunda zona; mientras que la parte mas elevada y septentrional de esta última, y toda la baja temperatura, ofrecen las condiciones de los paises centrales europeos. A pesar de esto el cultivo aparece bastante limitado respecto al número de especies, sobre todo si prescindimos de las huertas, en que es mas variado.

Entre las plantas feculíferas y por el orden de su importancia local, se reduce el cultivo al maiz, trigo, centeno, patata, varias leguminosas, el nabo, mijo y panizo, cebada, avena y el castaño.

Entre las plantas ligníferas se cultivan en grande escala el castaño, el pino y el roble, y en menor escala el boj, el nogal, el cerezo, el ciprés, el alcornoque, el fresno, el álamo, el abedul, el aliso; y últimamente, para los paseos públicos la robinia ó falsa-acacia.

Entre las plantas testiles, el lino, el cáñamo y alguna pita.

Entre los árboles, que se cultivan por su fruto solo se hallan estendidos la vid, el naranjo, el limonero, el manzano, el peral, la higuera, y muchas especies de amigdaleas. Completan este cuadro varias especies de cucurbitáceas, como la sandía, el melon, la calabaza, etc., y por último la cebolla, muy estendida en los valles del litoral marítimo, y la caña y el sauce mimbre, que acompañan al cultivo de la vid en algunas partes.

En este catálogo se nota la falta de plantas oleíferas; al menos cultivadas con el objeto de estraer su aceite; falta que, aun cuando se hace menos notable por la abundancia de cuerpos crasos animales, priva al

pais de un elemento de riqueza. Podria llenarse este vacío con la plantacion del olivo en los valles inferiores de la segunda zona, y con la introduccion del cultivo de la colza en los demás.

Los límites de este trabajo no permiten seguir paso á paso el estado actual de estos diversos cultivos, ni señalar los vicios de que adolecen; pero siquiera sea rápidamente pueden indicarse algunos culminantes, cuya estirpacion podria aumentar en algo la riqueza agrícola.

En la provincia, no obstante que es una de las mas pobladas de España, existen grandes espacios sin cultivo, tanto baldíos como de propiedad particular. Estos espacios están constituidos por las cimas escarpadas de la primera y segunda zona, por algunas mesetas de la tercera, por ciertas planicies arcillosas, y por tierras inundadas en las altas mareas. El labrador abándona completamente algunos de estos terrenos, mientras establece una lucha contra las condiciones de esterilidad en otro que conquista palmo á palmo, y á costa de grandes esfuerzos.

No hablaremos de las tierras inundadas, ó junqueras, que un simple dique podria convertir en tierras fertilísimas; ni de las planicies arcillosas, que la mezcla de arena y algunas zanjas convenientemente dispuestas cubririan de vejetacion; pero siguiendo la marcha de los trabajos para fertilizar las laderas elevadas y las mesetas de las colinas, comparando el éxito de estos trabajos en la parte inferior y superior de la provincia, se advierte que en las escarpadas pendientes del litoral y de los valles profundos el agricultor conquista cada año una nueva porcion para el cultivo, al par que en las mesetas menos inclinadas de los montes centrales se triunfa mas lentamente con el trabajo.

Creemos que la causa de esta diferencia no consiste en la numerosa poblacion que rebosa de nuestros valles, sino mas bien en la diversa condicion de ambos suelos. Para ser productivas las cimas escarpadas del pais templado solamente falta tierra; para serlo las elevadas mesetas falta calor: la primera es cuestion de brazos, la segunda de intelijencia. No se crea que suponemos fácil fertilizar todas las mesetas elevadas de la provincia, por mas que ninguna lo sea mucho para toda clase de cultivos; pero sí que un buen sistema de abrigos, y la eleccion acertada de veje-

tales, puede convertir en bosques y tierras laborables una gran parte de esas áridas llanuras de la tercera zona. En ella se nota la completa ausencia de arbolado, ó bien algunos robles raquíticos que no crecen por su mismo aislamiento. En lugar de ellos deberian sembrarse pinos al S., y protejidos por estos prosperarian los robles y aun el castaño; y á su abrigo, y con los restos orgánicos que suministrarian al suelo, se formarian escelentes terrenos, que reemplazarian con ventaja al actual sistema de estivadas.

Toda mejora en el sistema agrícola de un pais tiende á uno de estos dos objetos; á la introduccion de plantas nuevas, ó á la perfeccion de las existentes. En el estado actual de nuestra agricultura debemos limitarnos á lo último, dejando á los esfuerzos de los hombres versados en la botánica agrícola los delicados ensayos que pueden ser base de los ulteriores cultivos. Respecto de estos no haremos mas que lijeras indicaciones sobre el de las gramíneas, el de la vid y el de los árboles.

Poco puede decirse del maiz, verdadera riqueza de la provincia, y quizá por lo mismo la mejor cultivada de sus plantas. Los valles de la primera zona tienen el privilegio de sus mejores granos. Allí alcanza su tallo notable desarrollo, y se multiplican sus espigas, existiendo el máximum de fertilidad en los terrenos de fácil irrigacion. En estos valles la temprana madurez del centeno permite pedir al suelo una nueva cosecha de maiz, pero en tal caso la planta se desarrolla menos.

Si esta duplicidad de cosechas puede sin embargo ofrecer ventajas en algunos suelos del litoral, es siempre poco conveniente en los valles septentrionales de la segunda zona. La ambicion ciega de algunos agricultores que anhelan estas dos cosechas, les obliga á segar antes de tiempo el centeno para sembrar el maiz, que crece sin vigor: así obtienen dos cosechas imperfectas en cambio de una perfecta.

En las tierras elevadas de la tercera zona el maiz vejeta con trabajo, y no alcanza la mitad de su altura. Frecuentemente la axila de la hoja en que se produce la espiga toca al suelo, y se destruye con facilidad.

El trigo se cultiva en toda la provincia, pero especialmente en la

segunda y tercera zona. Antes era escaso; despues se introdujo su cultivo en los montes, que se preparaban por la calcinacion de las plantas espontáneas, desarrolladas en 4, 6, 8, 10 y hasta 20 años de reposo; hoy invade las tierras laborables y alterna con los prados.

El centeno es la base de alimentacion de la tercera zona, y contribuye con el maiz á la de la segunda. Se desarrolla con facilidad, y multiplica sus frutos una tercera parte mas que el trigo. Esta última circunstancia, y la seguridad de las cosechas, mas bien que el examen de la aptitud del suelo, sostienen la preferencia que los agricultores de la provincia dan al cultivo de esta planta sobre el del trigo, persuadidos de que este no bastaria á su alimento, y sin advertir que su mayor facultad nutritiva compensaria la menor cantidad.

La vid se cultiva en toda la primera y segunda zona con demasiada estension, si se atiende á la calidad de sus frutos. Estos, conteniendo en general menos principio azucarado que los de la provincia de Orense, producen vinos menos alcohólicos, y que solo pueden sostener la competencia vendiéndose á precios muy bajos. Para indemnizarse el agricultor, y apoyado en el gran consumo que se hace en el pais por la clase mas numerosa y menos delicada, procura aumentar la cantidad de la produccion sin atender á la calidad. De aquí el empeño de dedicar á este cultivo, principalmente en la primera zona, el centro de sus valles, suelos de gran fondo, abundantes en humus y arcilla, privando á aquellas vegas de su planta natural, que es el maiz, y quizá engañándose en sus cálculos de utilidad.

Por otra parte, en ciertos puntos de esta zona, la escasez de madera y su particular método de cultivo obligan á usar de la caña para sostener la vid, y hé aquí otra planta infructífera que ocupa las tierras mas fértiles.

El cultivo de la vid podria en esta parte de la provincia elevarse á la altura que le corresponde, limitando la plantacion á las laderas de tierras ligeras y buena esposicion, dejando los terrenos sustanciosos para el cultivo de las gramíneas, leguminosas, etc.; pues es sabido que los frutos carnosos, dadas las mismas condiciones de clima, son tanto mas perfumados cuanto menos fértiles los terrenos en que se

producen. Es indudable que la produccion sería entonces mucho menor, ya por la reduccion del cultivo, ya porque en tales suelos la vid da menos fruto; pero el agricultor se indemnizaria con la buena calidad de sus vinos, cuyo precio se elevaria, no perdiendo en esto nada la agricultura ni la moral. En los valles centrales de la segunda zona, generalmente estrechos, la necesidad obligó á sus habitantes á destinar el fondo á las gramíneas: por eso sus vinos son preferidos, sobre todo los de la parte del S., favorecidos por su temperatura estival. En las tierras elevadas la vid fructifica con dificultad, y es deplorable la ceguedad de algunos labradores que se obstinan en cultivarla, obteniendo un vino escasísimo en alcohol y muy abundante en ácido tártrico. Es verdad que es muy corto el número de estos agricultores, limitándose los mas á formar algunos emparrados ante sus casas y cubriendo los caminos, lo cual, sin ocupar las tierras mas propias para otros cultivos, presta agradable sombra y contribuye al embellecimiento del pais. En la parte superior de esta tercera zona, la vid desaparece completamente.

El arbolado en general está muy descuidado en la provincia, y á ello han contribuido varias causas. No hace muchos años que nuestros montes estaban cubiertos hasta sus cumbres de estensas arboledas. El roble y el castaño principalmente ofrecian suficiente madera para el consumo, y el último daba además un abundante fruto que suplia al pan en algunos parajes.

La abundancia de aquellos artículos creó entonces ó sostuvo hábitos domésticos en que jamás se consultaba la economía del combustible. Sabido es el sistema de nuestras cocinas de aldea, sin chimeneas, y en las que se prodiga el combustible tanto como se desperdicia el calor. El aumento de poblacion y las necesidades de la industria elevaron la cifra del consumo, mientras que por otra parte cundia entre los labradores el egoismo mal entendido. La demanda habia aumentado el valor de los árboles, y por esta causa caian bajo el hacha del leñador; pero no se plantaban otros, porque el largo período de su desarrollo alejaba la utilidad del nuevo plantío, y preferian dedicar los terrenos á otras plantas de interés quizá menor pero mas próximo, ó

lo que era peor quedaban incultas. Casi al mismo tiempo coincidió con estas causas de empobrecimiento el desarrollo de la industria de curtidos, que arrancando la corteza de los robles para utilizar su tanino, dió el golpe de gracia al arbolado. Destruidos los robles, solo el castaño, el sauce y el pino sostuvieron las necesidades de la combustion y de las construcciones, pero disminuyéndose tambien su número de un modo notable. Por último, durante la pasada guerra se talaron é incendiaron muchos bosques. Unicamente el pino, sostenido por las necesidades de la navegacion, continuó en posesion de las alturas del litoral, y hoy principia á estenderse por los montes del interior.

La lamentable escasez de arbolado llamó hace algunos años la atencion del Gobierno. Se ordenó á los ayuntamientos que formasen plantíos; pero la falta de instruccion hizo desconocer la utilidad de tal medida, que tuvo la suerte de todas aquellas que no se apoyan en la conviccion de los interesados en ellas.

Sin lastimar los demás intereses, sin perjudicar á otros cultivos, y sin salir de sus terrenos propios, la arboricultura puede elevarse al mas alto grado de prosperidad. Las colinas, las pendientes inclinadas, las altas mesetas de nuestros montes, allí donde un suelo desigual impide el incesante trabajo de la labranza, donde la humedad destruye las débiles plantas anuales, donde la arena amenaza invadir nuestros campos, donde las rocas dejan entre sí cortos intérvalos, donde el helado viento del N. no permite otro cultivo, se abre ancho campo al de los árboles, poderoso elemento de riqueza en un pais en que las condiciones del clima y del suelo se aunan prodigiosamente para favorecerle.

CONCLUSION.

Por la anterior reseña se advierte que una latitud privilegiada, una topografía conveniente para la aclimatacion de plantas de diversas latitudes, una inmensa masa de agua esparciéndose en todas direcciones, y un suelo en admirable concordancia con aquel elemento indispensable de la vida vejetal, y conteniendo los principios esenciales ali-

menticios de la vegetacion, no son bastantes condiciones, ni aun con el auxilio de una poblacion laboriosa, para elevar los productos agrícolas de la provincia al nivel de los de otros paises menos favorecidos por la naturaleza. Las causas misteriosas de esta triste verdad no son mas que la completa ignorancia de los buenos principios de cultivo y el deplorable atraso de la química agrícola. Los adelantos de la época actual se han detenido en nuestros confines porque no tienen una voz para nuestro pueblo. Todavía rompemos el seno de la tierra con el arado de nuestros abuelos; todavía aplicamos el mismo vicioso sistema de abonos; y apoyados en una ciega práctica, tan ineficaz para mejorar lo existente como para conservarlo, presenciamos cruzados de brazos la postracion de nuestra agricultura.

Esta postracion y este atraso son innegables. ¿Cómo se concibe, si no, que corramos á admirar los productos de la jardinería francesa, que todos los años vienen á venderse para nuestros jardines? ¡Y ojalá que sus ventajas se revelasen tan solamente en esas curiosidades científicas ó de lujo! Pero ellas nos demuestran el floreciente estado de la agricultura en general del lado de allá del Pirineo.

Injustamente se achaca el haber permanecido estacionarios ante los progresos de la época, al apego de nuestros agricultores á los antiguos hábitos, y á la estremada division de la propiedad.

Qué ¿se pretenderia que se ensayasen las innovaciones por la parte mas pobre de la clase agrícola? Ella es no obstante la única que se aferra á las antiguas prácticas; ella la que no puede arriesgar su fortuna al mal éxito de un ensayo: pero dad el ejemplo, cread una esperiencia contra su esperiencia, y la verdad y el interés se aunarán para destruir los errores. Nuestros abuelos aún recuerdan la repugnancia con que se introdujo el cultivo de la patata: esta preciosa planta triunfó presto á pesar de todo, y en pocos años fué el principal alimento de un gran número de habitantes.

Pero oigamos al químico de Giessen, al célebre Liebig: «Cuando el agricultor, sin ser guiado por principios científicos, hace esperimentos con el objeto de hacer fertil una tierra que sin esto no lo sería, solo tiene una debil esperanza de lograr su fin. Millares de agricultores

hacen ensayos de este género. El resultado de ellos es una serie de esperimentos cuyo conjunto constituye un método de cultivo, por medio del cual se logra el fin propuesto para un terreno determinado. Con frecuencia sucede que este método no corresponde al terreno mas inmediato, y deja de ser ventajoso para otros paises. ¡Cuántos capitales y cuán prodigiosa cantidad de fuerzas no se han perdido en estos esperimentos!"

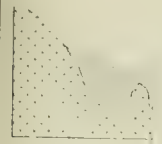
Hé aquí el cuadro exacto de nuestra situacion actual. Ahora bien, el único correctivo de la ignorancia es la instruccion. Los principios científicos antes de vulgarizarse son el patrimonio de las clases acomodadas, y de ellas debe venir el impulso, pero la iniciativa corresponde á los Gobiernos. La creacion de cátedras de agricultura en que se dé la enseñanza eficaz, popular, gratuita; el establecimiento de granjas modelos, lazo de union con el mundo científico, donde se registran todos los adelantos, y donde se habla á los sentidos mientras la voz del profesor habla á la inteligencia de los agricultores; el fomento de sociedades agrícolas, y la institucion de premios para que principie el estímulo que el ejemplo se encargará de propagar, hé aquí los medios para imprimir á nuestra agricultura un movimiento progresivo, lento sí porque no se despierta un pueblo en un dia contra inveterados errores, pero no por eso menos constante, y que abre campo á la esperanza de mejores tiempos. Abierta entonces esta nueva senda á la estudiosa juventud, arrancada la agricultura al dominio de personas ignorantes, elevada á la categoría de ciencia, hermanada en fin la pródiga naturaleza con el saber humano, nuestros productos aventajarian á los estrangeros y serian preferidos en sus mercados. Entonces una exuberante vejetacion haria desaparecer nuestros baldíos, crearia ferro-carriles, canalizaria nuestros rios, y alimentaria un comercio activo en nuestros puertos.

Cuadro lejano, pero fiel, de una floreciente agricultura, la mas principal y mas segura base de nuestra riqueza pública.

REGIONES.	SUBREGIONES.	ALTURA.	MONTES.	ROCAS.
		Metros.		
1.ª El Farelo		959	Farelo	Granito, gneis, micasquisto, anfibolita, eurito.
2.ª El Carrio		852	Carrio	Granito, gneis, micasquisto, cuarcita, esquistos cloritosos, anfibolita.
		648	Magdalena	Granito, gneis, micasquisto, talsquisto granatífero, sienita, serpentina, basalto, olivina, zeolita.
3.ª El Candan	*Chamor*	820	Chamor	Granito, gneis, micasquisto, talsquisto granatífero, anfibolita.
	Meda	757	Meda	Granito, gneis, micasquisto, anfibolita, serpentina.
			Campo Marzo.	Granito, micasquisto, anfibolita, serpentina, dialaga, asbesto, calcedonia, cuarcita, esteatita, silex, jaspe rojo grosero, esmaragdita, imán, basalto, trapp, vacka, mesotipa, olivina, retinita, peperina.
			Zoo	Granito, gneis, micasquisto.
		721	Gesteiras	Granito porfídeo, gneis.
		641	Giabre	Granito porfídeo, gneis, cuarcita granatífera, anfibolita, pudingas.
	Cadebo	809	Cadebo	Granito, gneis, micasquisto, anfibolita.
		781	Montouto	Granito, gneis, micasquisto.
		604	Acival	Granito, gneis porfídeo.
		610	Castrove	Granito, gneis, cuarcita con turmalinas, berilos.

REGIONES.	SUBREGIONES.	ALTURA.	MONTES.	ROCAS.
		Metros.		
4.ª El Seijo.		991...	Seijo.	Granito, gneis, micasquisto, estañóxido.
		781...	Abetera.	Granito, gneis micáceo, turmalinas.
		611...	Pedamua.	Granito.
		568...	Frachas.	Granito, gneis micáceo.
		625...	Domayo.	Granito, gneis, talsquisto, berilos, granates, cuarcita con turmalinas.
5.ª El Monte Mayor.	*Monte Mayor.*	904...	Monte Mayor.	Granito, gneis.
		739...	Galleiro.	Granito.
	Galiñeiro.	714...	Galiñeiro.	Granito, gneis.
		648...	Grova.	Granito.
		622...	San Julian.	Granito.
			Torrosas.	Granito.
			Magdalena.	Gneis.
6.ª El Fonte-Fria.		1.157...	Avion.	Granito.
		973...	Fonte-Fria.	Granito.
		690...	San Mamed.	Granito.
		687...	San Fiz.	Granito.
		900...	Chandemoira.	Granito.

Valle



Valle

Valle del Arnoya — Corte perpendicular al rio.

Valle de Tenadeza — Corte paralelo al Toja

Valle del Ulla — Corte paralelo al rio.

Valle de Cesures — Corte perpendicular al Valga

Valle de Salnes — Corte paralelo al Umia

Valle de Morana — Corte perpendicular al Umia

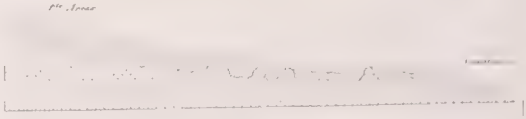
Valle de Pontevedra — Corte paralelo al Lerez

Valle del Fragoso — Corte perpendicular al rio

Valle de Minor — Corte perpendicular al rio

Valle del Rosal — Corte perpendicular al rio

Valle del Louro — Corte paralelo al rio.



Valle del Tea — Corte paralelo al rio

Memoria geognosti

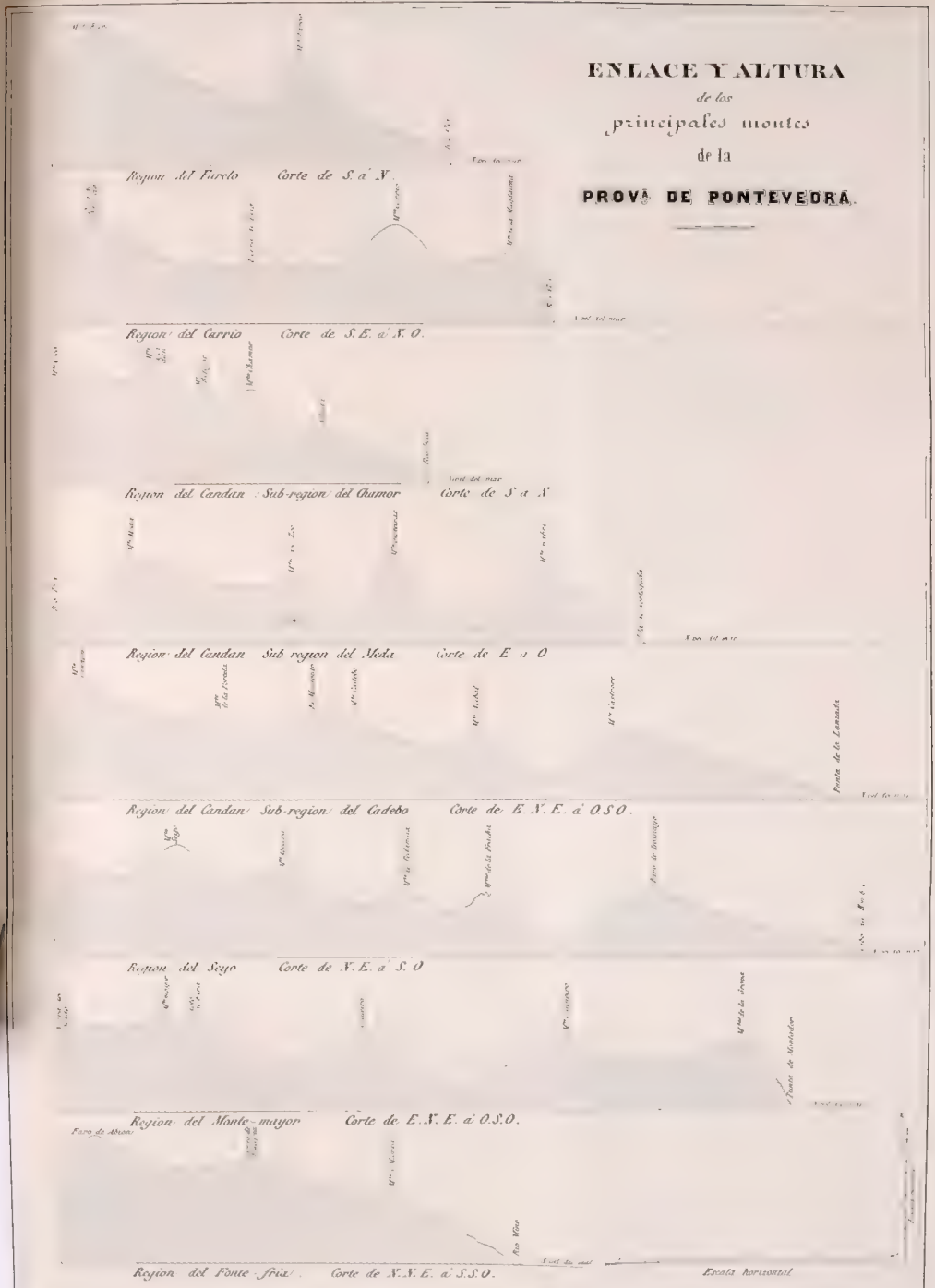
ENLACE Y ALTURA

de los

principales montes

de la

PROVª DE PONTEVEDRA.



ENSAYO

DE UNA DESCRIPCION GENERAL

DE LA ESTRUCTURA GEOLÓGICA DEL TERRENO DE ESPAÑA

EN LA PENINSULA,

POR EL ILMO. SR. D. JOAQUIN EZQUERRA DEL BAYO,

Académico de número en la Seccion de Ciencias naturales.

SECCION IV.

Terrenos de sedimento antiguos, hasta el carbonífero ó de la ulla propiamente dicha; terrenos de transicion, terrenos paleozóicos, etc., de algunos autores.

Despues de haber bien reflexionado sobre las razones que dejo manifestadas en la Seccion III de este ensayo geológico de España, y á pesar del orden con que allí he presentado el catálogo de los restos fósiles conocidos en nuestro suelo, me he decidido por fin á empezar la descripcion de los terrenos de sedimento por los mas antiguos, que deben ser naturalmente los mas sencillos y mas simples en su composicion, procediendo de ellos despues los mas modernos. Para el que saluda por primera vez la geologia no hay duda que la comprende mejor empezando por observar y estudiar los terrenos mas modernos, los cuales se le presentan á la vista en la totalidad de su estension, sin estar recubiertos ni enmascarados, á no ser por la vejetacion mas ó me-

nos lozana que sustentan, al paso que de los terrenos de sedimento antiguos no suelen verse, la mayor parte de las veces, mas que las estremidades de las capas sublevadas que asoman á la superficie, ó las que aparecen en las quebradas y roturas de los barrancos, ó bien, para reconocer su existencia y poder estudiar su composicion y su relacion con otras rocas, es preciso internarse en las escavaciones abiertas por los mineros, y en las cuales no alcanza la vista mas que hasta donde llega el rayo iluminante de sus lámparas ó candiles.

Y como que mi presente trabajo no tiene por objeto hacer un estudio de los primeros elementos de la ciencia, sino que está dirijido á personas ya iniciadas en lo que hasta ahora se conoce de estos insondables misterios de la naturaleza, es claro que debo adoptar y seguir el método ó sistema que siguen en general los paleontólogos, y que está mas en armonía con los principios científicos, es decir, empezar por describir los terrenos que primero han existido, estudiando despues las modificaciones y trasformaciones que sucesivamente han ido esperimentando. A nadie creo se le ocurriria, y permítaseme esta comparacion, empezar la historia de España, v. gr., por los sucesos del reinado actual, y seguir despues ascendiendo ó retrocediendo hasta la época romana; y sin embargo, podria haber alguno que dijera: «Empiece V. por estudiar los sucesos ó historia de nuestros dias, y remontándose poco á poco podrá penetrar, comprender y descifrar mejor lo que ha pasado en los oscuros tiempos de la antigüedad.» Seguramente que, para escribir la historia de las naciones, es menester ante todo haber hecho un estudio de la naturaleza y carácter de los hombres reunidos en sociedad y de los acontecimientos de la época en que vivimos; pero lo que es la descripcion de los hechos, no puede hacerse sino siguiendo el orden cronológico. La geologia no es otra cosa que la historia de las revoluciones y trastornos que ha esperimentado la corteza de nuestro globo, desde los tiempos ó épocas mas antiguas á que nos sea posible alcanzar con nuestro estudio y nuestras observaciones.

Una vez convenidos en empezar la descripcion de los terrenos de sedimento por los mas antiguos, se presenta ahora la gran dificultad, no solo de clasificarlos, agruparlos y ordenarlos, sino que muchas veces

tampoco es muy fácil decidir con seguridad cuál sea la edad relativa de algunos terrenos, sobre todo si los que se quieren comparar están separados por grandes distancias en longitud ó en latitud geográficas.

Mr. Dumont, profesor de mineralogía y de geología en la Universidad de Lieja, en su magnífica leccion de 5 de marzo de 1847 (1), ha demostrado que la paleontología, tan luminosa y tan auxiliar de la geología en la mayor parte de los casos, es algunas veces ineficaz para resolver todas las cuestiones de edad relativa de los terrenos muy distantes entre sí; porque *las formas orgánicas*, dice, *están en mucha menor relacion con los tiempos que con las condiciones de existencia, variables en cada época de un punto á otro del globo.* Todo el mundo sabe que la fauna y la flora de la época actual, tanto terrestres como acuáticas, no son uniformes en toda la estension de la superficie del globo, ni aun siquiera en una zona longitudinal ó tomada en el sentido del ecuador. Las diferencias y las especialidades que se observan dependen esencialmente de la temperatura media del sitio, y esta temperatura depende de la mayor ó menor estension de la isla ó continente, de la mayor ó menor elevacion del terreno sobre el nivel del mar, y su mayor ó menor proximidad á este; de si hay en las inmediaciones otros terrenos mas elevados, y en qué direccion ó hácia qué punto cardinal se encuentran; ó bien si están rodeados de grandes llanuras; con otras mil causas y combinaciones difíciles de apreciar, y que son otras tantas cantidades, cuasi todas ellas variables, que hay que tomar en cuenta para plantear el problema de cuál debe ser la temperatura media de un sitio dado.

En la zona terrestre comprendida entre los 10 y 20° de latitud septentrional, por ejemplo, están situados los principales y mas ricos territorios de las Indias llamadas Orientales, una gran parte de la Arabia Feliz, la mayor anchura del continente africano, las islas de Cabo-Verde, un cierto número de las Antillas, la lengua de tierra que une los dos continentes americanos, y las deliciosas islas de Sandwich, con otra multitud de ellas en el mar Pacífico hasta nuestras Filipinas. Y sin

(1) Tomo XIV, núm. 4 del Boletin de la Academia Real de Bélgica.

embargo, ¡qué diferencias tan notables, y cuántas especialidades existen simultáneamente, no solo en las variadas producciones de estos paises, los unos muy fértiles, otros enteramente estériles, sino tambien en el carácter, disposicion y configuracion de sus habitantes! En esta zona se nos presentan los muelles y delicados indios ó indos; los ásperos, sueltos é intrépidos árabes; los negros algun tanto civilizados del Bornú y del Tumbuctú; los negros salvajes y feroces del Senegal, con sus lanudos y ensortijados cabellos; y por fin, la raza de los dóciles malayos, con sus negras y lacias melenas cual crines del género *equus*. Todas estas diferencias son una consecuencia natural de la distinta combinacion de las condiciones climatológicas por la respectiva posicion de cada pais ó region. El territorio de las Indias Orientales se puede considerar como constituido por dos grandes y contíguas penínsulas, terminadas en vértice hácia el Ecuador, y unidas por un ancho istmo al continente asiático por la parte opuesta, en donde surje la gigantesca cordillera del Himalaya, ó sea el Himaus ó Himavat de los antiguos. Esta cordillera, corriendo de N. O. á S. E., al mismo tiempo que les sirve de barrera ó pantalla para preservarlas de la accion maléfica de las corrientes de aire boreales, y de las que en otras direcciones se inficionan al pasar por los grandes desiertos de la Tartaria y del Mogol, les proporciona además muchos caudalosos y fertilizantes rios, los cuales constantemente conservan el caudal de agua que está sostenido por el derretimiento de las nieves eternas ó perpétuas que recubren las cimas de la gran cordillera. La Arabia Feliz, cuyo apelativo no le corresponde sino es en su litoral del mar Rojo y mar Arábigo, tiene en la parte central una inmensa llanura, ó como nosotros decimos, un gran páramo, en un nivel sumamente elevado, sin ninguna cordillera ni montaña que le sobrepuje en altura; su terreno es por consiguiente árido y desierto. En el continente africano, la zona que venimos considerando se prolonga cerca de 70 grados geográficos de Levante á Poniente; á su interior, por consiguiente, no alcanza la benéfica accion de los vapores del mar; el clima es ardiente y abrasador; los aires ó vientos que por allí transitan son asoladores y destructores; y ni aun en el litoral pueden neutralizar completamente sus efectos los vapores del mar Rojo y

del portentoso rio Nilo en el estremo oriental de dicha zona, ni las aguas del Atlántico, ni las de los rios Nima y Senegal, procedentes de cordilleras colocadas en sentido inverso que el Himalaya, en el estremo mas occidental del continente africano. Los demás terrenos comprendidos entre los paralelos que estamos considerando, son todos ellos islas ó costas de continentes, variando enteramente de condiciones climatológicas; y los séres que los pueblan deben por consiguiente ser especiales, y diferenciarse mas ó menos de los que existen en otras localidades correspondientes á la misma latitud.

La zona mas notable todavía bajo este punto de vista es la que corre entre los 38 y 40° de latitud boreal. Marchando por esta zona de Poniente á Levante, en el continente americano se encuentra primero la region mas aurífera y mas insalubre de la Alta California; siguiendo despues la parte mas elevada de la cordillera de Gorulla ó de las Grullas, en cuyos flancos ó laderas toman origen, el rio Colorado por un costado y los afluentes del Missouri por el otro, continúa el curso de este rio por dicha zona, y despues el Ohío y los Estados de Washington y de Filadelfia. Pasando el Océano se encuentran las islas Azores, y entrando en el continente europeo tenemos á Lisboa, las llanuras de la Mancha Alta, los montes de Toledo, Aranjuez, Valencia y Castellon de la Plana; las islas Baleares, una estremidad de Cerdeña, los maléficos Abruzos en Italia, y la Albania en Turquía; el continente asiático es atravesado por esta zona en su mayor anchura, por la Turquía asiática, parte del Cáucaso y del territorio de Tram, el mar Caspio, el Turkistan ó Tartaria, el gran desierto de Kokonor, con parte del de Gobi, una estremidad del Imperio Celeste con su capital Pekin, luego la Korea y por último el Japon. Si la civilizacion general estuviese tan adelantada, que fuese posible reunir en un gabinete de historia natural los diferentes géneros y especies de todos los animales y de todas las plantas que en la actualidad crecen y se reproducen en todas estas localidades, y que esta gran coleccion fuese examinada y estudiada con la prevencion de ideas que en el dia prevalecen entre la mayor parte de los geólogos y paleontólogos, nadie podria persuadirse de que tenia á la vista la fauna y la flora de una sola época, ni mucho menos el que

toda aquella diversidad de especies se desarrollasen y viviesen simultáneamente en una tan estrecha zona paralela al Ecuador.

Considerando esta misma cuestion en sentido inverso, tenemos que en latitudes diferentes pueden existir y efectivamente existen simultáneamente ó en una misma época, animales y plantas no solo análogas y muy semejantes en sus caractéres genéricos y aun especiales, sino tambien completamente idénticas, en cuyo hecho quieren apoyarse algunos filósofos naturalistas para opinar por la diversidad de creaciones, y que no proceden todas ellas de un tipo único en cada género ó especie. En la ignorancia en que estamos, y en que estaremos siempre sobre el orígen y principio de la creacion de los seres que pueblan y han poblado nuestro globo, me parece muy admisible la suposicion, de que cierta combinacion en las condiciones climatológicas en distintos paises puede producir los mismos resultados, aun cuando los elementos ó factores no sean idénticamente los mismos en todos ellos, $2\times6=3\times4=12$; $2+3+4+3=1+5+6=12$. Para que resulte igualdad en la animacion de dos puntos situados en distintas latitudes, la condicion mas esencial, segun hemos ya indicado antes, es que los dos puntos gocen una misma temperatura media anual. La igualdad de la temperatura media en puntos inequidistantes del Ecuador tiene lugar, como todo el mundo sabe, cuando sus respectivas altitudes sobre el nivel del mar están en razon inversa de las latitudes geográficas, que ès la ley que, sobre poco mas ó menos, siguen las líneas de las nieves perpétuas; así pues, no debe aparecer estraño el que en la actualidad vejeten algunas plantas idénticas en Laponia, en Suiza, en el Pirineo y en Sierra-Nevada, en que las latitudes están, digámoslo así, compensadas con las altitudes. Segun ha tenido á bien indicarme mi digno amigo y colega el Profesor D. Vicente Cutanda, encargado de la parte botánica correspondiente á la carta geológica de la provincia de Madrid, «la vejetacion de la parte llana de esta provincia se aproxima mas á la de la Europa central que á la mediterránea, como á primera vista se podria suponer.» Y esto sin duda ninguna depende de que las llanuras de la provincia de Madrid, con menos latitud, están mas elevadas que las llanuras de Francia y Alemania. Segun manifiesta el distinguido botánico Alejandro

Lehmann, en el itinerario de su viaje por el Asia central, en el flanco septentrional de la gran cordillera del Himalaya se presenta una grande estension de territorio en el distrito de Fontau, en el cual vejeta con lozanía una flora enteramente análoga á la tan singular de los Alpes, por cuya razon la denomina *region alpina del Fontau*. Esta region se eleva sobre el nivel del mar á doble altura que los Alpes, y su latitud es 16° menor, es decir, está mas próxima al Ecuador.

De todas estas consideraciones que dejamos espuestas, se deduce naturalmente la proposicion ó principio siguiente. *Los restos fósiles de cada época geológica, aun cuando tal vez tengan entre sí alguna analogía, pueden diferenciarse mucho, en sus especies características, en las diversas regiones de la superficie del globo; y por la inversa, los restos fósiles que se encuentran en distintas regiones del globo, pueden tener entre sí mucha analogía y aun semejanza, aun cuando pertenezcan á seres que no hayan existido en una misma época.* Ampliaremos esta proposicion, y presentaremos ejemplos de algunos casos especiales.

El distinguido geólogo Sir Charles Lyell, con su profunda y asombrosa erudicion, y con su infatigable laboriosidad, se ha ocupado estensamente de estas interesantes cuestiones en la primera parte de sus *Principles of Geology* (de cuya obra lleva publicadas y vendidas *ocho* ediciones), citando y discutiendo todo cuanto sobre el particular han manifestado los naturalistas mas acreditados de los tiempos modernos. Todos sus esfuerzos se dirijen á demostrar que, estando ya reconocido y admitido el constante movimiento ascendente ó descendente del terreno en uno ó en otro punto de la corteza del globo, la distribucion relativa de sus mares y continentes debe haber variado muy notablemente en cada período ó época de cierta duracion. Presenta Lyell una carta ó mapa de la estension que, á su modo de ver, debian tener los mares en Europa cuando en su fondo se estaban depositando los sedimentos que constituyen los terrenos que ahora llamamos terciarios, y entre cuyos sedimentos se mezclaban los cadáveres y los destrozos de la fauna y de la flora de entonces. La distribucion y magnitud de aquellos mares ha variado despues considerablemente, en razon á los movimientos ascendentes de su fondo ó suelo. Yo no creo sin embargo que la

geologia esté todavía bastante adelantada, ni tenga recojidos los suficientes datos para poder sospechar siquiera la situacion y magnitud de los continentes, ó sean los terrenos que en aquella época existian fuera del dominio de las aguas, y que han desaparecido despues por movimientos descendentes.

Sea de esto último lo que quiera, ello es indudable que en un punto dado, ó mejor diremos, en muchos puntos dados, en muchas estensiones dadas, las condiciones climatolójicas pueden haber esperimentado mil alteraciones y modificaciones con el trascurso de los tiempos. Una localidad que, por ejemplo, en una cierta y determinada época haya sido una isla única y sola, y de muy poca elevacion sobre los mares que la cercaban á distancia, puede haber sido antes ó llegado á ser despues el punto culminante de una gran cordillera de montañas, que formasen el relieve central de un vasto y estenso continente. La poblacion animal y vejetal de aquella misma localidad debe haber sido muy diversa en cada una de las dos épocas; la poblacion mas antigua, solo reconocible en el estado fósil, no puede semejarse en nada á la mas moderna. Y llevando todavía mas allá nuestro argumento, no creo yo que se pueda considerar como un despropósito el suponer la existencia de una localidad que haya podido cambiar una y mas veces de condiciones climatolójicas, es decir, que en una época remota haya disfrutado una temperatura moderada, y por consiguiente un clima benigno y cuasi tropical; que en otra época posterior se haya recrudecido este clima, y en otra época mas moderna todavía se haya vuelto á dulcificar, resultando de estas alternativas encontrarse restos fósiles de animales y de plantas, análogas ó semejantes á las que ahora existen en las regiones ecuatoriales enterradas en capas intermedias, esto es, en capas interpuestas entre otras que contengan restos fósiles de creacion menos completa ó desarrollada, por haber existido aquellos seres en un clima menos propicio á su desenvolvimiento.

Bajo estos supuestos, y como dice muy bien Mr. Lyell, la invencion ó hallazgo de esos grandes depósitos de ulla en localidades donde ahora no pueden crecer sino en invernáculos artificiales los árboles y plantas que les dieron orígen, se esplica muy satisfactoriamente suponiendo

que, en una época mas ó menos remota, la temperatura media de aquella localidad era mucho mas templada que en el dia, porque la distribucion de mares y de continentes, la magnitud y relieve de la tierra firme, y las demás condiciones climatolójicas locales, eran entonces muy diferentes que ahora. Solo bajo esta suposicion pueden comprenderse ciertos fenómenos que han puesto, digámoslo así, en tortura á los ingenios é imaginaciones de los mas distinguidos geólogos, resultando por consiguiente una cuestion del mayor interés científico, y que merece ser tratada y discutida con alguna detencion.

La primera idea que cuasi todos concebimos al iniciarnos en el estudio de la teoría geológica es que, cuando vayamos sobre el terreno, hemos de encontrar en él toda la série de formaciones sobrepuestas unas á otras segun el orden que nos han esplicado en las cátedras y en los libros, lo cual está muy lejos de verificarse en la naturaleza. Para limitarnos á ejemplos en nuestro territorio, llamaré la atencion sobre los terrenos terciarios marinos de la cuenca del Guadalquivir, que se apoyan inmediatamente sobre las rocas plutónicas y cristalinas de la provincia de Huelva, y sobre todo el terreno carbonífero de Villanueva del Rio, provincia de Sevilla. En la falda septentrional de la cordillera de Guadarrama y por el territorio de la provincia de Segovia, los estratos sublevados de la época cretácea reposan inmediatamente sobre las grandes masas de las rocas hipojénicas que constituyen el núcleo ó eje principal de la cordillera, y sobre estos estratos cretáceos vienen inmediatamente los pliocenos lacustres de la gran cuenca del Duero. En la falda meridional de la cordillera Cantábrica, por las provincias de Leon y de Palencia, asoman estratos cretáceos tambien sublevados, y apoyados sobre los terrenos carboníferos que, con el tiempo, han de constituir la riqueza de Castilla la Vieja y de toda la España central; sobre aquellos estratos cretáceos descansa el otro límite de la cuenca pliocena del Duero. Pues bien, llevados de la idea de orden sucesivo de sobreposicion, no ha faltado quien haya creido que, haciendo en la ciudad de Sevilla un taladro vertical de ciento, de mil ó de mas varas, se tropezaria con la continuacion de los estratos carboníferos de Villanueva del Rio, y que lo mismo aconteceria si se hiciera otro gran taladro en

Valladolid, en Palencia ó en cualquier otro punto central de la cuenca del Duero. Es muy frecuente entre algunos geólogos el decir, en tal region ó localidad *falta* tal ó cual miembro de la série geológica de los terrenos, ó bien, tal miembro ó tal formacion está reemplazado por tal otro; lo cual á mi modo de ver es un modo de hablar muy poco exacto, porque en la naturaleza nada *falta*, ni ella ha podido nunca sujetarse al capricho de nuestras teorías científicas. La suposicion que en vista de estos hechos podria á mi modo de ver ser mas aceptable, sería decir que, las condiciones climatológicas de toda la superficie terrestre han ido variando sucesivamente en cada punto, ó mejor dicho, en cada region de ella, pero con ciertos intérvalos, digámoslo así, de descanso mas ó menos prolongados, y durante los cuales la temperatura media y demás condiciones climatológicas se conservarian las mismas en cada region: de modo que, si estos intérvalos fueren de una duracion suficiente para que pudiera crecer y desarrollarse la vitalizacion correspondiente á aquellas condiciones, iremos encontrando despues restos fósiles de animales y de plantas incrustadas en estratos, sobrepuestos unos á otros segun el orden con que aquellas variaciones tuvieron lugar; pero si alguna de estas variaciones fue repentina, ó se sucedieron ellas por intérvalos de duracion no suficiente para el desarrollo de la respectiva vitalidad, quiere decir que tampoco podrian producirse, paleontológicamente hablando, los terrenos correspondientes á aquel miembro de la série de sobreposicion que generalmente se observa en la estructura de los actuales continentes.

En el orden de sobreposicion de los terrenos en los actuales continentes hay efectivamente una cierta ley ó sucesion cuasi general; y en realidad puede aceptarse ó admitirse interinamente la presentada por Charles Lyell (véase la 1.ª seccion de este ensayo geológico, pag. 37). Pero esta ley general no deja sin embargo de tener, segun yo creo, algunas escepciones, como lo vamos á ver en ciertas localidades especiales, incluso el territorio de nuestra península.

Hace ya bastante tiempo habia llamado la atencion de varios geólogos, entre ellos los Sres. Adolfo Brongniart, Bumbury y Heer una localidad de la Saboya, junto al pueblo de Petit-Coeur, en donde reco-

nocieron impresiones de plantas de la época carbonífera, incrustadas en ciertas capas de terreno, que descansan y están recubiertas por otras al parecer de una época mas moderna. Efectivamente, Mr. Mortillet escribia á Mr. Elie de Beaumont en 7 de agosto de 1852 desde Génova, diciéndole que habia estado en Petit-Coeur, que habia reconocido algunas canteras, y adquirido la conviccion de que aquellos restos vejetales corresponden efectivamente á plantas características de la formacion carbonífera, y que las capas inferiores sobre que aquellas descansan contienen abundantes restos de *Belemnites acutus*, Mill., y algo mas escasos de *Ammonites bisulcatus*, Brug., «especies ambas muy características del lias inferior; así como las capas superiores contienen tambien fósiles de la época liásica, pero de una fecha mas moderna. Para darse cuenta de este fenómeno se contentan algunos con llamarle *anomalía* geológica. Yo diria mas bien que «durante la época liásica »habia habido un intérvalo de tiempo en el cual, las condiciones clima»tológicas de aquella localidad, á consecuencia de los movimientos y »trastornos acaecidos en el terreno, fueron propicias ó adecuadas al »desarrollo y crecimiento de plantas análogas á las del llamado período »carbonífero.»

En la provincia de Guadalajara, partido de Tamajon, jurisdiccion de Retiendas, se encuentra el antiguo monasterio de Bonaval, hoy propiedad particular, sobre la orilla izquierda del rio Jarama, una legua al O. S. O. del pueblo de Tamajon. En la localidad del término de Bonaval, denominada el monte de las Majadas, se presentan algunos indicios de carbon de piedra, que desde hace unos treinta años están de vez en cuando llamando la atencion de los especuladores, y aun del Gobierno mismo, por lo mucho que interesaria á la industria el tener un depósito de este precioso combustible á solo 14 leguas de la Capital. Los geólogos que iban á reconocer dicha localidad no podian menos de escitar y alentar el espíritu investigador de los mineros, puesto que desde las primeras escavaciones se pusieron á descubierto, no solo algunos indicios de verdadera ulla, sino tambien algunos estratos arcillosos y aun arenosos, encerrando ó conteniendo con profusion restos fósiles de plantas del período carbonífero, *Precopteris*, *Sphe-*

nopteris y *Calamites*. La localidad en que se encuentran estas plantas fósiles no escederá de un kilómetro cuadrado; y tanto en esta estension como fuera de ella hasta el pueblo de Retiendas, se han abierto una porcion de pozos y una infinidad de galerías en todas direcciones. Todos estos trabajos, y los grandes dispendios á ellos consiguientes, han resultado hasta ahora infructuosos, y fuera de aquella limitada localidad no se han encontrado siquiera indicios, ni de ulla ni de plantas fósiles carboníferas: ¿cómo se ha de encontrar allí la verdadera ulla, cuando todo aquel terreno corresponde á la formacion cretácea? De todos los terrenos llamados del período carbonífero, conocidos hasta ahora ó puestos á descubierto de un modo utilizable en la Península, el mas próximo, que es el de Orbó, provincia de Palencia, dista mas de 40 leguas de Bonaval.

En una memoria que tuve ocasion de presentar á la Sociedad geológica de Londres, y que ha sido publicada en los *Procedings of the geological Society* (mayo 8 de 1850), llamé la atencion sobre el terreno cretáceo de las inmediaciones de Tamajon, el cual se encuentra sumamente trastornado, y con la particularidad de que hay trozos que conservan su primitiva horizontalidad, pero en un nivel inferior al de los estremos ó aristas de los estratos levantados. La misma combinacion se observa pues en los estratos que contienen plantas fósiles carboníferas en el término de Bonaval, solo que aquí los estratos levantados no han llegado á tomar tanta inclinacion como en Tamajon.

En donde se presentan casos muy notables para la cuestion de que nos estamos ocupando, y que están llamando muy particularmente la atencion de varios geólogos nacionales y estrangeros, es en la provincia de Asturias. En el Boletin de la Sociedad geológica de París, 2.ª serie, tomo 2.°, año de 1845, mi buen amigo, el muy entendido é infatigable ingeniero de minas Mr. Adrien Paillette, ha publicado una memoria con el título de *Recherches sur quelquesunes des roches qui constituent la province des Asturies; suivies d'une notice sur les fosiles qu'elles renferment, par MM. de Verneuil et d'Archiac*. En esta memoria, al tratar del territorio de la cuenca llamada de Arnao, en donde yace la mina de carbon de Santa María del Mar, dice que las capas de ulla de aquel

criadero descansan inmediatamente sobre el terreno siluriano, y están recubiertas en *estratificacion concordante* por calizas y otras rocas del período devoniano, lo cual se halla en manifiesta contradiccion con la serie y sucesion de los terrenos de sedimento, segun el orden admitido hasta ahora por todos los geólogos. El Sr. Paillette dice con esta ocasion, y muy juiciosamente: «Falta ahora decidir si las ullas secas, »flamíferas y poco carbonosas de la cuenca de Arnao pertenecen al ter»reno siluriano sobre que reposan, ó bien si corresponden verdadera»mente á la formacion devoniana que las recubre inmediatamente. Las »pocas impresiones que contienen los esquistos carbonosos, hará que »esta cuestion quede tal vez sin decidir durante mucho tiempo.»

Tanto el Sr. Paillette en su citada memoria, como mi amigo y compañero el Sr. Schultz en su manuscrito inédito para la esplicacion de su carta geológica de Asturias, y que ha tenido la complacencia de franquearme, están enteramente de acuerdo en reconocer que, así en Arnao como en Ferroñes y en otras localidades de aquella provincia, el terreno carbonífero, conteniendo algunas veces poderosas capas de muy buena ulla, se halla interpuesto ó intercalado en el devoniano. «En las inmediaciones de Tebarga, dice Schultz, el terreno carbonífero parece hallarse igualmente intercalado entre dos grupos de diferente edad del período devoniano, pero que, siguiendo por la sierra de Sobia y de Padilla, entre los rios Villanueva y Taja, el terreno carbonífero ensancha considerablemente, sus estratos inclinan en sentido contrario que antes, y aparecen enteramente independientes del terreno devoniano.»

Nada tiene de particular ni de anómalo lo que en otra parte de la antedicha memoria dice Paillette sobre las minas de Sotielo, en el valle de Sella, en donde el terreno cretáceo descansa inmediatamente y en estratificacion discordante sobre el carbonífero. Pero sí es notabilísimo el pequeño resumen que hace Schultz, despues de una minuciosa y detallada descripcion del terreno carbonífero del concejo de Tineo. «Si el »terreno carbonífero, dice, debe, á pesar de su situacion concordante »*dentro del siluriano*, considerarse como de formacion posterior, será »esto una prueba mas de la enorme dislocacion del terreno siluriano. »que en Tineo se encuentra como *recostado* sobre el carbonífero.»

Para esplicar esta al parecer anomalía en el orden de la superposicion de los terrenos, ha ocurrido á algunos suponer lo que los franceses llaman un *plissement* ó *renversement*, es decir, una replegadura, un volverse lo de arriba abajo por efecto de los trastornos y dislocaciones que allí han tenido lugar. Como que todos los terrenos de sedimento se han ido naturalmente depositando en estratos horizontales, es menester, segun esta teoría, que aquellos trozos ó porciones de terrenos hayan girado despues hasta dar la vuelta cuasi entera. Encuentro esta esplicacion mucho mas ingeniosa que verosímil, y que por consiguiente no es prudente admitirla para la generalidad de los casos hasta ahora observados, fundándome en las dos razones siguientes.

1.ª En la fig. 3.ª de la citada memoria de Paillette, se representa un corte geológico de las montañas de Ferroñes, trazado en direccion sobre poco mas ó menos de N. á S., es decir, en sentido perpendicular á la direccion de la estratificacion. Allí están marcados los estratos de la caliza con fósiles silurianos y devonianos, recubriendo á las capas de ulla en estratificacion concordante. Pero entre las calizas y la ulla se indican unos estratos de esquisto arcilloso, llenos de impresiones vejetales; es decir, que en Ferroñes las impresiones de las plantas yacen inmediatamente sobre las capas de carbon, ó sea en su pendiente, que es precisamente el orden natural como se presentan en todos los criaderos de ulla (1). Por consiguiente, el terreno de las minas de Ferroñes, concejo de Avilés, habrá sido conmovido y sublevados fuertemente sus estratos, pero sin haber llegado á dar la media vuelta ni la vuelta entera, puesto que no se encuentra debajo lo que antes estaba encima.

2.ª Es menester confesar que cuesta bastante trabajo concebir el que un trozo de la corteza del globo, de dos ó mas leguas de largo, y mil pies, v. g., de espesor, haya podido ser desprendido y lanzado por los aires con una impulsion combinada de tal modo que, le haya hecho dar un giro casi completo durante su ascension, y volver á caer despues precisamente en el mismo sitio en que estaba antes. Pueden sin embargo haberse reunido alguna vez una porcion de circunstancias y

(1) Ezquerra, Elementos de laboreo de minas, 2.ª edicion, pág. 98.

combinaciones para que así se verificase; pero el que esto haya sucedido tantas veces y en tantos puntos diferentes como se va ya observando en España este fenómeno, no lo creo de ninguna manera probable.

En Asturias, segun hemos visto, es muy frecuente el cambio (aparente) de la colocacion ó situacion del terreno carbonífero. En la cuenca de Espiel y Belmez sucede otro tanto ó tal vez es mas frecuente, segun últimamente lo ha observado nuestro inspector de distrito D. Ramon Pellico, comisionado por el Gobierno para reconocer aquellos criaderos de ulla. Del terreno carbonífero de la provincia de Cuenca, en término de Hinarejos y cañada del rio Moya, he visto una caliza toda llena de restos de *Spirifer Pellico*, d'Arch, y por lo tanto devoniana decidida; la cual, segun nuestro ingeniero D. Manuel Abeleira, que recojió en el sitio los ejemplares, descansa inmediatamente sobre un esquisto arcilloso, superior á las capas de carbon, y conteniendo restos de plantas: *Pecopteris aquilina*, Bronn.

De todas las observaciones y consideraciones que acabamos de manifestar se desprende, á mi modo de ver:

1.° Que no hay hasta ahora reunidos, ni podrán reunirse en mucho tiempo, los datos suficientes para poder consignar con exactitud el lugar que el llamado terreno carbonífero debe ocupar en la serie general de los terrenos geológicos.

2.° En todas las formaciones geológicas, hasta en el período terciario, encontramos depósitos mas ó menos abundantes, mas ó menos utilizables, de carbon mineral, y relacionados con la lozanía y con la abundancia de la vejetacion entonces existentes. En la época de los terrenos de sedimento antiguos, las condiciones atmosféricas, segun todos los geólogos convienen, eran las mas á propósito para sostener y alimentar una vejetacion abundante, gigantesca, y muy cargada de carbono y de betunes, de donde han procedido esos inmensos depósitos del combustible por escelencia que llamamos ulla, y que constituyen en el dia la principal base de la industria y de la civilizacion. Pero todo esto no creo que sea razon suficiente para haber supuesto un período esclusivamente carbonífero, un terreno ó formacion de ulla intercalado esclusivamente despues de la arenisca roja antigua y caliza devoniana, y

antes de la arenisca roja moderna y caliza magnesiana. Yo creo mas bien, como ya lo han indicado algunos geólogos, «que lo mismo pueden »encontrarse depósitos de muy buena ulla encima, debajo y en el inter»medio de los terrenos silurianos y devonianos.»

3.° Si se llegase á confirmar geológicamente, ó sea estratigráficamente, la existencia de dos ó tres períodos de terrenos verdaderamente carboníferos, sería preciso estudiar con mas amplitud y mas detencion los restos de sus plantas fósiles; tal vez se encontrarian en ellos algunas diferencias, es decir, algunas especies ó tal vez géneros particulares que caracterizasen la edad propia á cada uno de aquellos períodos.

4.° Una cosa análoga puede decirse con respecto á la generalidad de los fósiles de los terrenos silurianos y devonianos. Estos dos grupos y el llamado carbonífero, y aun el de la arenisca roja moderna inferior, tienen géneros y especies fósiles que les son comunes en las localidades que están bien estudiadas. Tal vez llegará á ser mas ámplia ó variar mucho esta mancomunidad cuando se hagan los mismos estudios en otras regiones, y que se comparen sus resultados; tal vez entonces dejarán de ser características muchas de las especies que en el dia se consideran como tales para cada uno de los cuatro grupos indicados, sobre todo cuando se lleguen á clasificar y deslindar mejor los diferentes géneros y especies de todos los séres organizados.

Guardando toda la debida consideracion á los hombres estudiosos y acreditados en la ciencia, me atreveré á decir que la paleontología ha andado un poco demasiado apriesa, queriendo establecer, tal vez antes de tiempo, reglas fijas y detalladas para la clasificacion de los terrenos de sedimento antiguos; estudio tanto mas difícil, cuanto que la mayor parte de las veces se encuentran ellos enmascarados y recubiertos por otros terrenos de sedimento mas modernos. El mismo Mr. Barrande, que tan alto raya en materia de conocimientos geológicos, en una larga memoria leida en la sesion de 6 de marzo de 1854 de la Sociedad geológica de Francia, sobre los auxilios que respectivamente prestan á la ciencia la estratigrafía y la paleontología, ha dicho por via de resumen: «Me parece que la tarea de establecer la escala de los tiempos geológi»cos, la mas aplicable y la mas comparable sobre toda la superficie de

»la tierra, está particularmente reservada á la paleontologia, aun cuan-
»do ella tenga que proceder por zonas paralelas. Este inmenso trabajo,
»tan activamente comenzado sobre una zona de 25°, debe ocupar á *va-*
»*rias generaciones* antes que pueda verse concluido, puesto que exije
»mil y mil observaciones locales. Pero podemos decir que es nuestra ta-
»rea de todos, por muy módica que sea nuestra respectiva contribucion.»

Para mayor comprobacion de lo prematuro, y por tanto demasiado aventurado que sería el querer establecer de un modo absoluto, para servir de base ó de fundamento á la ciencia, la clasificacion y respectiva antigüedad de los diferentes terrenos de sedimento, no creo aventurar nada en deducir de las consideraciones que acabo de esponer, que la semejanza ni aun la identidad absoluta de los restos fósiles en dos localidades ó regiones muy distantes una de otra, no es por sí sola una prueba suficiente para inferir que las rocas sedimentarias de ambas localidades hayan sido depositadas en una misma época de la vida de nuestro globo; y presentando la cuestion á la inversa, tambien puede suceder que *la deposicion de los terrenos oolíticos, v. gr., de una localidad dada, sea anterior, de muchos miles ó millones de años, á la formacion de los terrenos devonianos ó carboníferos de otra localidad.* Muy difícil me parece poder llegar nunca á resolver cumplidamente estas cuestiones, que sin embargo constituyen de por sí la parte mas sublime de la ciencia.

Terrenos silurianos reconocidos en la Península.

Estando todavía la paleontologia, segun dejamos indicado, tan lejos de poder suministrar los auxilios que de ella reclama la geologia, sobre todo con respecto á los terrenos de sedimento antiguos, se ve desde luego lo difícil, lo poco seguro que será el determinar, con una exactitud siquiera aproximada, la estension que en nuestro territorio ocupan los terrenos de la época siluriana. Pero esta dificultad se aumenta todavía muy estraordinariamente por la abundancia de masas plutónicas y volcánicas que han surjido en nuestro suelo, segun dejamos manifesta-

do en la 1.ª y 2.ª seccion de este ensayo de descripcion geológica. Estas rocas ígneas, al tiempo de su erupcion, no solo han sublevado y trastornado los estratos sedimentarios preexistentes, sino que además en muchas partes los han *metamorfizado*, es decir, que han alterado la esencia de algunas rocas, hasta el punto de modificar sus propiedades físicas, y aun trasformar ó cambiar su composicion química.

No tratamos de tomar parte en la gran cuestion que Mr. J. Delanoue ha presentado en la Academia de Ciencias de París, sobre el *metamorfismo* mas ó menos real y efectivo de las rocas. No entraremos á discutir, ni mucho menos á querer decidir, si la influencia de las rocas ígneas sobre las de sedimento ha sido por efecto de su elevada temperatura al tiempo de salir á la superficie, ó si ha sido el resultado de la accion magnética ó electro-magnética, ó bien de las reacciones químicas que siempre se desenvuelven con el contacto de cuerpos de distinta naturaleza, máxime cuando estas reacciones están favorecidas por infiltraciones acuosas mas ó menos abundantes. Lo que nadie puede contradecir es la existencia de tales rocas metamórficas, particularmente en las regiones sedimentarias que están rodeadas, mas ó menos completamente, por masas plutónicas, y mas particularmente todavía, si estas regiones sedimentarias se hallan atravesadas, quebrantadas ó trastornadas por erupciones porfídicas ó volcánicas.

El carácter mas general de las rocas metamórficas es su endurecimiento, su mayor compacidad, y el principio de cristabilidad ó cristalizacion mas ó menos perfecta de sus elementos, los cuales se reunen formando grupos aislados. En las rocas calcáreas es en donde mas perceptibles son estos efectos, y tanto mas cuanto mas puras ellas son, esto es, cuanto mas se aproximan á constituir un carbonato puro de cal. Por la cristalizacion pasan á ser mármoles; pero si el metamorfismo es completo, suele además producir la total desaparicion de sus restos fósiles, no quedándonos en este caso para su clasificacion otro auxilio que el de la estratigrafía. En algunos mármoles correspondientes á la época de la formacion jurásica v. g., se conservan bien perceptibles sus petrificaciones, que tan vistosas hacen las placas ó tablas que de ellos se cortan y se pulimentan para utensilios de lujo y adorno;

pero no es lo general. Para limitarnos á ejemplos de nuestro territorio, citaremos el mármol de Fines, en la sierra de Filabres, provincia de Almería, que tanto se emplea en Madrid de pocos años á esta parte para pilas de baños públicos, mesas de los cafés, tablas ó cubiertas de las chimeneas de hierro, etc.; es de grano muy fino, y admite por consiguiente muy buen pulimento; su color predominante es un hermoso blanco, pero salpicado con manchas ó tachones de un verde sucio; es muy difícil, por no decir imposible, poder cortar un trozo ó una tabla de cierto tamaño enteramente limpio, y que sea comparable con el mármol estatuario de Carrara; pero, así como éste, no presenta siquiera la menor traza de restos fósiles. Se asemeja, aunque con ventaja, á lo que en el comercio llaman mármol de Génova.

En las inmediaciones del pueblo de Canales, provincia de Logroño, se presenta una caliza carbonosa, de la época jurásica tambien, bastante impura, de color negruzco, y que resiste tenazmente á la accion del martillo, como si estuviese vitrificada. Por mas que se la fracture en pequeños trozos, no se distingue en ella, ni con el auxilio del lente, el mas ligero indicio de restos fósiles, los cuales sin embargo aparecen, y en muchísima abundancia, en los puntos donde los agentes atmosféricos han descompuesto la roca, haciéndola pasar á una especie de arenisca terrosa, sin contener nada de cal. He obtenido trozos del tamaño de coleccion (12 centím. por 8), la mitad del ejemplar sano, la otra mitad descompuesto; en la parte descompuesta se veian restos de belemnites muy bien caracterizables; pero su continuacion ó complemento no podia absolutamente distinguirse en la correspondiente porcion sana de la roca. La esplicacion de este fenómeno no me parece muy difícil. El fosfato de cal, sustancia que predomina en la concha fósil, se confunde y no se distingue del carbonato cuando la roca caliza está vitrificada y sin descomponer: pero los agentes químico-atmosféricos que disuelven el carbonato no destruyen, digámoslo así, el fosfato, aunque lo modifiquen algun tanto, y la concha queda por consiguiente entonces perceptible. Si los que han escrito sobre teología conocieran este fenómeno, tendrian un ejemplo bien sencillo que presentar para su famoso *distinguo* entre la forma y la materia.

No tiene pues nada de estraño el que se hayan ofrecido y se estén ofreciendo en el dia tantas dudas y tantas dificultades para la clasificacion de los terrenos en que concurren las indicadas condiciones. Séame permitido repetir ahora lo que he dicho en la 1.ª seccion al tratar de las rocas cristalinas, por la relacion que tiene con la cuestion presente. Digo allí: «los geólogos del principio de este siglo inventaron la palabra *transicion*, que consignaron á todas aquellas rocas que carecian de caractéres bastante decididos para poder consignar con seguridad su edad relativa, y que, á pesar de eso, las consideraban como anteriores á los terrenos mas antiguos de sedimento; pero, segun se ha visto despues, entre las entonces llamadas rocas de transicion, las unas pertenecen á las cristalinas y metamórficas en general, otras á los terrenos silurianos, y aun otras á épocas de sedimento mucho mas modernas. Estas mismas dudas y esta misma confusion han existido y existen todavía en España, habiéndose prodigado estraordinariamente el epíteto de *transicion*, tanto para rocas especiales, como para terrenos de mucha estension, etc.»

El ilustrado Mr. F. J. Pictet, en su tratado de Paleontologia, y en acuerdo con lo que admiten la generalidad de los geólogos, clasifica el *primer período* ó *período primario de sedimento* en tres grandes grupos ó secciones, á saber: 1.° terreno siluriano, subdividido en dos sistemas ó formaciones; sistema cambriano ó inferior, sistema siluriano propiamente dicho, ó superior, y aun hay algunos autores que distinguen dos épocas en este siluriano; 2.° terreno devoniano; 3.° terreno carbonífero, dividido en dos formaciones, de las cuales la superior ó mas moderna es la mas rica y abundante en depósitos del precioso combustible mineral.

El sistema cambriano, clasificado por primera vez con datos suficientes en Inglaterra, como es tan poco abundante en restos fósiles, su analogía ó correspondencia no está bien determinada en los terrenos del continente. Así pues, no haremos mencion de los pocos que como tales se han indicado en nuestro suelo. No sucede lo mismo con los silurianos, que los tenemos con cierta profusion, aun cuando yo estoy persuadido de que algunos de ellos deberán pasar á la clase

de metamórficos cuando lleguen á ser estudiados con mas detenimiento.

Region siluriana central. Como que con posterioridad á la sedimentacion de los terrenos silurianos ha tenido lugar la de otras formaciones, claro es que aquellos estarán por lo general recubiertos y ocultos debajo de éstas, y que solo asomarán de cuando en cuando algunos trozos mas ó menos considerables, que por haber sido intensamente sublevados llegaron á constituir los diques ó murallas de las cuencas de sedimentaciones posteriores. Así sucede efectivamente en España: en diferentes puntos, que indicaremos despues, se ven al descubierto algunos trozos como salpicados del terreno siluriano, y solo en la parte central de la Península es donde hay una grandísima estension cuasi esclusivamente siluriana, sin estar recubierta por ninguna formacion posterior; sus estratos están fuertemente sublevados por la erupcion de rocas volcánicas, hasta aproximarse muchas veces á la vertical, formando sierras y cordilleras muy ásperas y muy elevadas, y que por consiguiente no han podido ser recubiertas por los sedimentos de las épocas mas modernas. Esta notable region abraza una estension tal vez de 40.000 kilómetros cuadrados (unas 1.290 leg. cuadr. de 20 al grado), comprendiendo por supuesto en ella los otros dos grupos de los terrenos paleozóicos, un poco de devoniano y algo mas del carbonífero, y las rocas volcánicas que le han desconcertado.

Mucho nos falta todavía que estudiar, y muchas escursiones y viajes tienen aún que hacer nuestros jóvenes geólogos, antes de poder trazar con alguna exactitud el perímetro en que se halla encerrada esta region paleozóica: así es, que el marcado en el adjunto plano (*lám.* 3.ª) solo puede ser considerado como provisional, y aun tal vez algo aventurado; en su parte occidental por lo menos, las observaciones y noticias hasta ahora llegadas á mi conocimiento no suministran datos suficientes para mayor fijeza. Por la parte del Sur, sin embargo, se puede decir que sus límites siguen una línea próximamente paralela al curso del Guadalquivir, hasta llegar al meridiano de Madrid mas allá de Andújar, continuando despues probablemente en toda esta línea por bajo de los terrenos terciarios marinos de la cuenca de dicho rio. Por el Le-

vante está ya algo mejor conocida y determinada su línea divisoria con los terrenos terciarios lacustres de la Mancha; sube primero un poco al N., corre despues al N. O. en la direccion de los principales afluentes del Guadiana, al cual atraviesa por junto á la confluencia del Bullaque, avanzando hasta cerca del Guadiela, y formando en este tramo la ribera derecha de la cañada del Guadiana, retrocede despues para aproximarse á Consuegra, y vuelve á adelantarse hácia Tembleque, donde forma otro saliente, continuando por último al N. O. hasta la proximidad de la imperial Toledo. El límite del Norte va, en unas 25 á 30 leguas, dirijéndose al O., siguiendo sobre poco mas ó menos las ondulaciones del Tajo; ó mas bien, la cañada de este rio se halla marcada por las inflexiones de los terrenos silurianos que vienen á constituir sus verdaderos diques en aquella parte; baja en seguida hácia el S., para despues amoldarse algun tanto al curso del Guadiana, que atraviesa despues no lejos de Campanario, desde donde viene á constituir el dique de la ribera izquierda de la cañada de dicho rio.

Segun se ve por esta lijera y aproximativa reseña, la region paleozóica central de España, en la que predominan ó son casi esclusivos los terrenos silurianos, encierra dentro de sus límites los dos célebres grupos de montañas conocidos con los nombres de Montes de Toledo y Sierra-Morena, tan escasos de manantiales de agua, y por consiguiente tan agrestes y tan poco poblados, sirviendo de abrigo y de guarida en todos tiempos, y muy particularmente durante las conmociones políticas, á toda clase de malhechores y de revolucionarios.

Aquí corresponderia decir alguna cosa sobre los terrenos silurianos de Portugal, á los cuales están ligados algunos trozos del grupo carbonífero; pero por falta de datos suficientes me he limitado á marcar en el plano una zona de N. á S., que se apoya sobre los terrenos hipogénicos, y debe corresponder á los diferentes miembros de la formacion siluriana y paleozóica en general, segun se deja inferir por las indicaciones de Sir Daniel Sharpe, en una memoria presentada á la Sociedad geológica de Londres en mayo de 1850, sobre el *distrito secundario* de Portugal al N. del Tajo.

Region siluriana de Asturias. Sería muy de desear que el Señor

Schultz pudiese cuanto antes dar al público los abundantes y preciosos trabajos geológicos que de aquella provincia tiene ya reunidos, puesto que, en un *ensayo de descripcion geológica general* como el presente escrito, solo pueden hacerse las descripciones á grandes trazos y por mayor, digámoslo así. Si se conocieran los detalles de todos los terrenos y formaciones, quiere decir que ya estaba hecha la carta geológica de España; y presentar dichos detalles en solo algunas regiones, sería faltar á la uniformidad y á la consecuencia del objeto que me he propuesto. De todos modos, para poder decir algo mas que mis observaciones propias sobre los terrenos paleozóicos de Asturias, es claro que el único medio que he tenido ha sido recurrir á la amistad y estremada complacencia de mi compañero el Sr. D. Guillermo Schultz.

Una vez hecha esta indispensable advertencia, paso á indicar que:

La base principal ó predominante del suelo asturiano se halla constituida por las formaciones ó terrenos paleozóicos, con sus tres grupos, siluriano, devoniano y carbonífero. Cuasi parece que los hombres se han sujetado instintivamente á los principios geológicos para marcar los límites de aquella provincia, en cuyos principios geológicos entra como una consecuencia inmediata el relieve de las montañas y el curso de las aguas superficiales, que es lo que mas presente se suele tener para la division ó demarcacion política y civil de los territorios. Pero estos terrenos paleozóicos se conoce que han esperimentado dos, ó tal vez mas trastornos de gran consideracion en épocas geológicas distintas, dando lugar en cada uno de ellos á una gran modificacion en la orografía de su suelo. En los valles ú hondonadas que resultaron la primera vez, claro es que pudieron depositarse los sedimentos que despues constituyeron formaciones mas modernas, las cuales han sido igualmente trastornadas en otras conmociones posteriores. Así es que, en toda la parte oriental de la provincia, aun cuando el terreno carbonífero sea quizá el predominante, se halla este por lo general tan recubierto y tan enmascarado, digámoslo así, por terrenos del keuper, lias, jurásico y cretáceo, que hacen muy difíciles y muy costosas las investigaciones industriales para llegar hasta el precioso combustible, existente sin duda alguna en muchos sitios á mas ó menos profundidad.

En cuanto al terreno siluriano, que es ahora nuestro principal punto de vista, podemos decir, que en donde se encuentra mas predominante y mas reconocible es en la parte occidental, apoyándose sobre el hipogénico del antiguo reino de Galicia, y ocupando la estension de unos 85 kilómetros de N. á S. y de 56 á 92 kilómetros de O. á E., formando sus límites por este lado una curva entrante, segun está indicado en el plano (*lám.* 3.ª) con una línea llena (1). En esta region siluriana se ven asomar algunas erupciones de rocas plutónicas, pero son insignificantes los retazos de otras formaciones acuosas no paleozóicas.

Terreno del período carbonífero en Asturias y en Castilla la Vieja. Aunque sea trastornar un poco el orden sistemático, interrumpiendo la relacion de los terrenos silurianos de España, no puedo resistir al deseo de hablar cuanto antes de la posicion relativa del grupo carbonífero de ambas provincias, no solo por su grande interés científico, sino tambien por su poderosa influencia en el futuro y decisivo desarrollo de la industria y del bien estar de las gentes en la mayor parte de nuestro territorio. Me limitaré por ahora sin embargo á las consideraciones científicas, dejando para mas adelante las industriales, cuando haga una reseña de todos nuestros criaderos de ulla, ó sea el *carbon de piedra por escelencia.*

El terreno del grupo carbonífero reconocido verdaderamente como tal en Asturias, ocupa una faja ó zona cuya estension es, sobre poco mas ó menos, de 14 kilómetros término medio de S. á N., y yace sobre la falda septentrional de la cordillera Cantábrica, la cual corre en la misma direccion que dicha zona. Sobre la falda meridional de aquella cordillera, en territorio del antiguo reino de Castilla, y por el estremo de las provincias ahora llamadas de Palencia y de Leon, nos encontramos con otra zona tambien del grupo carbonífero, mas larga y mas estrecha, pero presentando su mayor longitud un paralelismo muy notable con la direccion de la cordillera y con la zona asturiana. El terreno carbonífero en esta zona castellana tiene algunas interrupciones, lo mis-

(1) Por no complicar el dibujo solo he marcado los pueblos de Rivadeo y de Tineo en aquella region siluriana.

mo que la asturiana; pero considerando su conjunto se puede decir que ocupa una estension de 188 kilómetros de E. á O., siendo su latitud de N. á S. entre 14 y 90 kilómetros.

El intérvalo comprendido entre ambas zonas, y que viene á tener unos 57 kilómetros de anchura, se halla constituido por terrenos de la época secundaria, sobre todo de la época cretácea, lo cual da lugar á suponer que los terrenos carboníferos de ambas provincias correspondieron en un principio á un solo y único sistema, el cual tendria naturalmente su depresion central, ó formaria un gran valle, en el que debieron depositarse los sedimentos de las épocas geológicas posteriores. En los últimos trastornos que esperimentó aquella region, hubo un intenso levantamiento en direccion (sobre poco mas ó menos) de E. á O. (1), que dividió en dos zonas el sistema carbonífero, y elevó los terrenos secundarios al nivel mas culminante, constituyendo la cordillera, tras de la cual se refugiaron despues los antiguos cántabros. En algunas localidades del interior de la provincia de Asturias se presentan tambien casos, aunque en mucho menor estension, de esta culminacion de los terrenos cretáceos; y otro tanto se observa en algunos puntos de la cordillera Pirenáica, tal como en el Monte-Perdú. Escogiendo el punto de vista y las horas de buena luz, la configuracion ó relieve de la cordillera Cantábrica presenta hácia el S. las formas mas bizarras; su perpectiva hace totalmente la ilusion de una porcion de crestas de gallo, ó mas bien un festonado por el estilo de los mas lujosos y complicados que usan nuestras damas en ciertos trajes, cuyo festonado se marca y realza por la blancura de las rocas calares que lo constituyen. Para dar una idea de esta belleza de la naturaleza, pongo á continuacion una copia del croquis que yo saqué una tarde del mes de octubre de 1844, desde una pequeña altura no lejos de la ciudad de Leon.

---

(1) No entro á tratar de relacionar la sublevacion de esta cordillera con los sistemas de direccion establecidos por el ilustrado actual Secretario perpétuo de la Academia imperial de París, porque es una cuestion demasiado sublime y complicada para tener cabida en el ensayo de una descripcion geológica general.

Vista de una parte de la cordillera Cantábrica, tomada desde las inmediaciones de Leon.

Pirineos. Volviendo á nuestros terrenos silurianos, corresponde ahora pasar á la cordillera divisoria de Francia y España, de que es una continuacion, geográfica y geológicamente hablando, la Cantábrica, puesto que en ella venimos á encontrar sobre poco mas ó menos los mismos elementos que hemos indicado en aquella, aunque en mayores proporciones. La base ó núcleo principal de la cordillera Pirináica se halla igualmente constituida por los terrenos del período paleozóico, los cuales han esperimentado su último trastorno y levantamiento despues de la deposicion de la creta. Para comprender la estension que aquellos terrenos ocupan y los límites que los circunscriben, basta tener á la vista la carta geológica de Francia publicada en 1841, que es un compendio ó reduccion de la gran carta elaborada por los distinguidos ingenieros Sres. Dufrenoy y Elie de Beaumont, cuyo original se halla depositado en la Escuela de minas de Paris. En esta gran zona paleozóica, que se estiende unos 360 kilómetros de E. á O., y que alcanza en su parte media hasta 70 kilómetros de S. á N., predomina generalmente el grupo siluriano, y falta cuasi absolutamente el carbonífero.

Como que para la separacion ó frontera de las dos naciones se ha tenido presente, segun la costumbre mas general, la línea de partaje de aguas, y que esta no concuerda siempre en aquella cordillera con la distribucion de las formaciones geológicas, lo cual, sea dicho de paso, es el verdadero origen de todas las desagradables cuestiones inveteradas entre los pueblos fronterizos de los Pirineos navarros, ha resultado que la parte media de esta zona, donde ya hemos dicho alcanza su mayor anchura, se halla cuasi toda ella dentro de nuestro territorio, en

la estremidad septentrional de las provincias de Lérida y Huesca. Los terrenos silurianos son respectivamente á las demás formaciones geológicas, y fuera de algunos casos ó condiciones especiales, los que menos se prestan á la agricultura; además de esto, nosotros poseemos la falda ó costado meridional de la cordillera, en donde naturalmente no cae tanta nieve, ni esta tiene tanta permanencia como por el otro lado, para poder despues humedecer y fertilizar las regiones inferiores en la primavera y el verano. Basta echar una ojeada sobre el mapa, para advertir desde luego la multitud de arroyos y de rios que la cordillera Pirináica envia al territorio francés, al paso que tan escasamente lo hace hácia el nuestro. No se adelanta nada, antes bien se atrasa mucho con hacerse ilusiones que no tienen fundamento racional: la naturaleza no ha prodigado en nuestro suelo todos esos dones y beneficios que algunos poetas quieren preconizar en el calor de sus versificaciones, y este es un motivo que nos obliga á ser mas laboriosos y mas aplicados, si es que hemos de competir con los progresos materiales que se desarrollan en otras naciones mas favorecidas.

En los terrenos paleozóicos de los Pirineos deben comprenderse algunos trozos que, algun tanto independientes de la zona principal, se ven asomar en la parte septentrional de la provincia de Gerona, hácia San Juan de las Abadesas. (*Véase el plano.*)

Terrenos paleozóicos del Mediodía. Tanto por la clasificacion del terreno que hacen nuestros ingenieros al tiempo de señalar las demarcaciones de minas, como por la ligera indicacion de los Sres. de Verneuil y Collomb en su memoria presentada á la Academia de Ciencias de París en marzo de 1853, y que son los únicos datos que hasta ahora han llegado á mi conocimiento, se deja inferir que esta clase de terrenos, predominando en ellos el grupo siluriano y faltando absolutamente el carbonífero, son de bastante importancia en la vertiente meridional de la cordillera de Sierra-Nevada, á lo largo ó mas bien paralelamente al inmediato litoral Mediterráneo. Pero á estos datos é indicaciones les falta todavía el sello de los estudios y reconocimientos especiales, y por lo tanto sería demasiado vago y aun aventurado el tirar líneas que marcasen sus límites, siquiera aproximadamente. Por lo tan-

to, las *manchas* del correspondiente colorido que he colocado al mediodía de Granada, en las inmediaciones de Baza y en la proximidad de Cartagena, solo pueden considerarse como puntos de llamada que merecen fijar la atencion de los geólogos que dirijan sus escursiones por aquellos territorios.

Region oriental de España. Desde que los españoles empezamos, hace pocos años en verdad, á ocuparnos algun tanto de geologia, adquirimos desde luego la conviccion de que la parte oriental de nuestro suelo, cuasi una tercera parte de la superficie total, se halla constituida por terrenos de sedimento de la época secundaria, descansando sobre ellos, hácia el Mediterráneo, los marinos de la época terciaria. Esta misma observacion la han confirmado despues los geólogos estrangeros que han venido á visitarnos. De este hecho incontestable se deduce claramente que, la existencia del mar Mediterráneo es de una antigüedad muy remota en la historia material de nuestro globo, y que durante la época secundaria se estendia mucho mas que ahora en la direccion de E. á O., tanto en España como en Italia, llegando en España hasta cerca del meridiano de Madrid. Durante la época terciaria, y á consecuencia de la sublevacion de los terrenos secundarios, el Mediterráneo estrechó sus dimensiones considerablemente, y tambien se le han disminuido algun tanto posteriormente á la deposicion de los terciarios. En esta region secundaria oriental han quedado sumerjidos, ó mejor dicho recubiertos, los terrenos paleozóicos que antes pudieran allí existir; y por consiguiente, como indica el Sr. de Verneuil, no forman cadenas de montañas, sino que aparecen sobre puntos aislados, formando islotes en medio de depósitos mas modernos. Yo creo sin embargo que cuando llegue á estudiarse con algun detenimiento la respectiva situacion de todos estos *islotes*, no dejará de encontrarse entre ellos alguna relacion para poderlos declarar como correspondientes á un mismo sistema, segun se deja ya traslucir con solo haber marcado en el plano, aunque vagamente, los puntos de Chelva, Hinarejos, Torrelaguna y Segovia.

Terrenos devonianos. Para clasificar la existencia de esta clase de terrenos, no puede la estratigrafía suministrar siempre por sí sola todos

los datos que para ello son necesarios; y la razon es, porque como los terrenos silurianos y devonianos cuentan entre sus elementos constitutivos los detritus de rocas muy semejantes y aun iguales entre sí, y que eran preexistentes á ambos, resulta que su facies y hasta su composicion mineralógica suelen ser muy parecidas, cuando no enteramente las mismas; pero aún hay mas: la mayor parte de los geólogos han convenido en distinguir cuando menos dos épocas de formacion en el sistema ó período siluriano; en el intérvalo de estas dos ó mas formaciones pueden haber acaecido, y efectivamente se han verificado, algunos trastornos de consideracion, resultando despues la no concordancia en la estratificacion de formaciones igualmente pertenecientes al período siluriano, cuya discordancia es por lo general característica con respecto á los terrenos devonianos. Estos casos dudosos no se pueden por consiguiente resolver sino con el auxilio de la paleontologia, examinando y estudiando los fósiles que aquellos terrenos puedan contener, y que sea factible encontrar y desenterrar. Los dos distinguidos y sábios paleontólogos Mr. Barrande y Mr. de Verneuil, se han dedicado con una especial aplicacion al estudio de los fósiles devonianos. El primero, agotando todos sus recursos pecuniarios, se ha fijado mas particularmente en el examen del territorio de Bohemia y de algun otro estado del imperio austriaco. El segundo, á espensas propias tambien, ha estendido mas el radio de sus escursiones, desde la Siberia hasta la Península española, dando á esta una preferencia á que debemos manifestar y publicar nuestro reconocimiento. A él somos esclusivamente deudores de conocer la existencia de terrenos devonianos en varios puntos de nuestro territorio, sobre todo en las inmediaciones de Almadén y en otras zonas subsiguientes hácia el S., en la cordillera de Sierra-Morena, y mas allá. A nuestros ingenieros de minas, y á nuestros jóvenes geólogos en general, corresponde ahora ocuparse de los interesantes estudios de detalle, para marcar y circunscribir sus límites. En donde únicamente puede darse por completado este último estudio con los trabajos del Sr. D. Guillermo Schultz, es en el territorio de Asturias. Estos interesantes trabajos nos dan á conocer, que la region de aquella provincia donde predominan los terrenos devonianos, y en que está comprendido

el territorio del concejo de Avilés, ocupa una estension de 64 kilómetros de S. á N. y 37 kilómetros de O. á E.

Aun cuando en uno de los párrafos anteriores hemos dicho que por la falda meridional de la cordillera Cantábrica corre una zona del grupo carbonífero, á que hemos dado el nombre de zona castellana, no por eso debe entenderse que allí dejen de existir tambien terrenos correspondientes á los otros grupos del sistema paleozóico, inferiores ó mas antiguos que el carbonífero. Es claro que si el sistema paleozóico, ó de los terrenos de sedimento primarios de aquella region, fué quebrantado y dividido en dos secciones con la sublevacion de la cordillera Cantábrica, en las dos secciones deben encontrarse trozos, mas ó menos considerables, de todos los grupos y miembros de los terrenos primarios. Sin embargo, por lo que yo tengo observado hace tiempo en las escursiones que accidentalmente he verificado por aquel pais, y por lo que despues han indicado ligeramente otros que han ido por allí con alguna mas detencion, me parece estar ya en el caso de poder anunciar, que en la zona castellana se hallan poco descubiertos los terrenos silurianos, al paso que los devonianos se encuentran mas desenvueltos, y se pueden reconocer mejor. De todos modos, quede sentado que una de las localidades del territorio español mas interesantes, ó tal vez la que mas interés ofrece al estudio de los geólogos, es la zona paleozóica de la falda meridional de la cordillera Cantábrica, no solo por la parte científica especulativa, sino tambien por su aplicacion al desarrollo de los intereses materiales en el árido suelo de algunos distritos de la primitiva Castilla, como haremos ver con alguna mas detencion en el capítulo siguiente.

De los terrenos carboníferos, y de las localidades en que en ellos se ha reconocido hasta ahora la existencia del combustible mineral de primera calidad, ó llámese la ulla.

Empezaré por trasladar aquí las palabras del ilustrado Lord Harrowy, presidente de la Asociacion británica para el progreso de las ciencias, en su discurso de sesion general, reasumiendo lo que en ellas

se ha adelantado desde setiembre de 1853 á setiembre de 1854. Al llegar á las ciencias naturales dijo: «Siento vivamente estar poco iniciado en los estudios tan atractivos y tan útiles de la geologia. No tengo »nada que deciros sobre este punto, sino que la escasez siempre creciente de los minerales de hierro y de carbon, debe inspirar á los »prácticos mucho mas respeto hácia una ciencia *que les pone en estado »de reconocer de un modo cuasi cierto los sitios en que se puede esperar encontrar estos minerales, y los sitios donde es seguro que no se »encontrarán, etc.*» Yo desearia poder inculcar esta última tesis en el ánimo de todos los mineros, de los industriales, y aun del Gobierno mismo, para que no nos acosaran ni trataran de comprometer nuestra reputacion á los ingenieros, con exijencias de profecías y de pronósticos á que es imposible satisfacer. En los criaderos de carbon de piedra, á pesar de ser los que están mas estudiados y mejor conocidas sus relaciones y circunstancias, no se puede decir otra cosa que lo que tan sábiamente indica Lord Harrowy. En España, por ejemplo, podemos con toda seguridad y confianza decir, entre otras cosas, á los mineros: «no gasteis vuestro tiempo ni vuestro dinero en buscar depósitos *utilizables* y *productivos* de carbon mineral de ninguna especie en la cordillera de Guadarrama ni en las montañas de Galicia; tampoco los encontrareis nunca de clase superior, ni en gran cantidad, en las cuencas terciarias del Duero y del Ebro. Si quereis trabajar con fundadas esperanzas, y tal vez con absoluta seguridad de ver coronados de éxito vuestros afanes y vuestra constancia, aunque en ciertos sitios tengais que atravesar antes por terrenos estériles, acudid á las localidades que á continuacion os vamos á indicar.»

En una region dada y reconocida por corresponder su terreno al período carbonífero, la ulla no se encuentra siempre depositada en toda su estension, puesto que este precioso combustible, reuniéndose solo en las hondonadas y valles de entonces, no pudo constituir un miembro general é indispensable en toda la formacion carbonífera. Aun cuando en realidad solo la práctica de los taladros y de otra clase de escavaciones, dirijidas con inteligencia, nos puedan dar á conocer de un modo seguro é infalible la existencia y estension de los depósitos de

ulla, puede esta sin embargo predecirse con bastante confianza, por la observacion de cierta clase de rocas que por lo general se presentan constituyendo capas superiores á ella y en estratificacion concordante. Pero tambien debe tenerse presente que, aun cuando inmediatamente sobre las capas de ulla existen por lo general otras arcillosas ó areniscas, abundantemente rellenadas con restos de plantas del período carbonífero, la presencia de estos restos fósiles no implica siempre el que la ulla haya de estar debajo.

Los criaderos ó depósitos de carbon mineral que primero se han reconocido en España, y que mas se han acreditado por su ventajosa situacion á poca distancia de la costa, son los de Asturias. Hace cosa de sesenta años, en tiempo del célebre Jovellanos, empezó á quererse fomentar el beneficio de lo que D. Gregorio Gonzalez Azaola llamaba *hornaguera;* pero con algunas de las ideas no aplicables á España en que estaba imbuido aquel sábio rentista, y que desgraciadamente todavía subsisten hoy en las imaginaciones de ciertos teóricos, «absoluta libertad en materia de industria,» el beneficio de este precioso combustible se dejó enteramente á discrecion del interés particular, sin ninguna clase de trabas ni restricciones, dando por resultado el mas triste desengaño de la falsedad de ciertas teorías cuando se quieren generalizar exajeradamente. Los labriegos dueños de los terrenos donde asomaba á la superficie algo de carbon mineral lo escavaban y arrancaban como otra tierra cualquiera, sin sujetarse á ninguno de los preceptos del arte de la minería, de que ni siquiera tenian la menor idea, y lo transportaban á Gijon sobre sus caballerías de labranza cuando corria la voz de que en aquel puerto habia algun buque á la carga. Con esta ámplia libertad concedida á gentes que no sabian apreciarla ni utilizarla, sucedió lo que era fácil preveer: se inutilizaron, ó por lo menos se dejaron muy dificultosos de beneficiar todos los buenos criaderos que asomaban ó podian reconocerse en la superficie, porque, como escavaban sin orden y sin emplear fortificacion de ninguna especie, luego que ahondaban unas cuantas varas se les hundia la labor, la abandonaban, y se ponian á escarbar en otro punto. Afortunadamente la memoria que en 1831 publicamos los cuatro ingenieros comisionados por el Gobierno para recono-

cer y estudiar aquellos criaderos, fijó la atencion de algunos capitalistas industriales estrangeros, y habiéndose reunido en compañia los Señores Lessoine, Riera y Ferrer, solicitaron y obtuvieron del Gobierno de S. M., en noviembre de 1833, el privilegio de esplotar, bajo ciertas condiciones, una superficie de dos leguas cuadradas, comprendida entre los puertos de Avilés y de San Esteban de Pravia. Los buenos resultados obtenidos por esta compañía atrajeron, como era natural, la concurrencia de otros capitalistas, tanto nacionales como estrangeros, los cuales emprendieron sus investigaciones y especulaciones, sujetándose enteramente á la ley de minería entonces vigente, y sofocando, digámoslo así, á todos los antiguos escarbadores y destrozadores de aquel precioso combustible; cuyas gentes tampoco perdieron nada, antes bien han ganado mucho, porque ahora tienen la mayor parte de ellos asegurada su subsistencia en los grandes establecimientos, lo que antes solo obtenian de un modo tan precario y tan eventual. Desde la instalacion de la citada compañía Lessoine data la prosperidad de la industria minera en Asturias, la cual va cada dia en aumento, habiéndose estendido á la fabricacion del hierro, la cual durante tanto tiempo han creido los españoles ser un producto esclusivo, en calidad y cantidad, de las Provincias Vascongadas. Desgraciadamente se conservan todavía como axioma entre nosotros otros muchos errores ó principios falsos sobre industria y agricultura, tan trascendentales por lo menos como el hierro de Vizcaya.

La esportacion actual de carbon de piedra en toda la provincia de Asturias, está calculada ascender á 800.000 quintales cada año, consumiendo cuasi otro tanto la industria metalúrgica de la provincia.

Pero no en toda la estension que hemos representado en el plano corresponder á terrenos del grupo carbonífero, se encuentra el buen combustible. La verdadera ulla, la que sirve ó se puede aplicar á todos los usos de la industria, hasta los mas delicados y los que exijen mayor desenvolvimiento de fuerza calorífica con menor volúmen ó cantidad de combustible, solo se ha descubierto hasta ahora en una estension de sobre 600 kilómetros cuadrados, al rededor de la villa de Mieres. Basta solo dar al mapa un simple golpe de vista para comprender desde

luego que la ulla de la region de Mieres no puede salir á fomentar la industria de Castilla la Vieja, porque tendria que atravesar la elevada cordillera Cantábrica, lo que recargaria mucho su valor por la dificultad de los transportes. Cuasi la misma dificultad se presenta para llevarla al litoral; de modo que, «mientras no reciba su complemento la construccion del camino de hierro allí empezado,» y mientras no se habilite un buen puerto en aquella procelosa costa, donde puedan ir los buques á cargar con toda seguridad en todas las estaciones del año, la ulla de Asturias no podrá concurrir con ventaja sobre la estrangera en el mercado de la industria metalúrgica de nuestro litoral del Mediodía.

Zona carbonífera castellana. A mi modo de ver este es el depósito de ulla mas interesante y de mayor porvenir para el desarrollo de la industria del centro de la Península, á donde es imposible lleguen los carbones estrangeros, por el inmenso recargo que sufren en el transporte terrestre ordinario. La ulla de la formacion carbonífera de Castilla es en su generalidad de tan buena ó mejor calidad que la de Asturias, compitiendo con la inglesa, y prestándose magníficamente á la fabricacion del coack; la estension del terreno que ocupa es mucho mayor que el de Asturias; pero á pesar de todas estas ventajas, como hace tan pocos años que estas son conocidas, la esplotacion es hasta ahora en cantidad cuasi insignificante, habiéndose solo dedicado á ella capitalistas de muy poco arraigo ó de pocos ánimos para gastar, que están siempre aguardando la venta del carbon para pagar los jornales, sin poder por consiguiente pensar siquiera en habilitacion de caminos especiales que faciliten y economicen su salida á los mercados, cuyos caminos especiales no se puede razonablemente exigir costee el Gobierno con los fondos públicos. Tampoco en Castilla se ha desarrollado hasta ahora ninguna industria que requiera gran consumo de combustible mineral; alguno que otro cubilote para la refundicion y moldeado del hierro, los herreros de unas cuantas leguas á la redonda, las fábricas de mantas de Palencia y otras pequeñas fabricaciones, cubren sus demandas con bien pocos quintales al año. El resultado de toda esta combinacion de circunstancias, aun cuando algun tanto modificadas con la navegacion

del canal de Castilla y la franquicia de portazgos que disfruta el carbon mineral, la esplotacion es cuasi insignificante en comparacion de lo que pueden y deben suministrar aquellos criaderos.

El capitalista de Madrid Sr. D. Gregorio Lopez de Mollinedo es el primer propietario de minas de ulla en el famoso valle de Santullano, distrito de Orbó; y á pesar de eso, segun él mismo ha tenido á bien comunicarme, solo esplota hasta ahora unos 150.000 quintales de ulla al año, destinados cuasi en totalidad al alumbrado de gas de la Capital; suministra además unos 25.000 quintales de coack á la empresa del camino de hierro de Almansa. Entre otras tres empresas mas subalternas, que trabajan en el mismo valle de Santullano, venderán unos 25.000 quintales anuales, que sumado todo no llega siquiera á 200.000 quintales, cuando aquel criadero se halla reconocido de E. á O. en una longitud de mas de 50 kilómetros (9 leguas) desde Orbó hasta Guardo. La ulla al pie de la mina se vende con utilidad para el minero á 26 maravedís el quintal castellano, el cual cuando llega á Madrid adquiere ya un valor de 20 rs. Mientras no se realicen los proyectados caminos de hierro de Castilla, la industria carbonera de la provincia de Palencia no podrá desarrollarse. El camino que aquellos mineros esperan poder utilizar mas pronto es el de Alar á Santander, y entonces podrán tal vez concurrir sus carbones en los mercados del litoral con gran ventaja sobre los de Asturias.

La única muestra de industria en grande escala que tenemos en la zona carbonífera castellana, es el establecimiento de fundicion de hierro de Sabero ó Valdesabero, provincia de Leon. Allí se hallan reunidos, cuasi unos encima de otros digámoslo asi, todos los diferentes elementos naturales que exije esta fabricacion: ulla abundante y de primera calidad; diversidad y abundancia de minerales de hierro para poderlos combinar ó mezclar del modo mas conveniente; la castina ó sea la caliza propia para fundente; arbolado de construccion en abundancia; caidas de agua permanentes en todo el año, y proximidad á una grandísima estension de pais llano, que hace fácil el transporte á los puntos de consumo de este objeto de primera necesidad. De las minas de Valdesabero se estraen unos 750.000 quintales al año, que la mayor

parte se consumen en la indicada fábrica, llamada de San Blas, puesto que las necesidades de los pequeños consumidores del pais están satisfechas con 6.000 quintales. El precio del quintal de ulla á la boca de la mina es de 22 mrs.; pero para emplearlo en algunas manipulaciones hay que reducirlo á coack, en cuya operacion pierde mas de la mitad de su peso. Este ejemplo demuestra bien claramente que, la industria minera carbonífera no puede absolutamente prosperar si no se establecen grandes fábricas en sus inmediaciones.

En las inmediaciones de Otero de las Dueñas, en la misma provincia de Leon, hay tambien otro depósito bastante abundante de carbon de piedra; pero como las condiciones locales no son tan ventajosas como en los otros puntos referidos, y que por otra parte estos dos puntos satisfacen superabundantemente las necesidades industriales de la actualidad, resulta que el criadero de Otero se puede decir se halla en el dia cuasi abandonado, despues de haberse hecho algunos ensayos para el establecimiento de una ferrería, empresa que fracasó por falta de conocimientos periciales en los que la dirijian. En el dia el beneficio de la ulla, cuya existencia he reconocido yo mismo en una estension de 25 kilómetros, está reducido al consumo de los herreros del pais.

Espiel y Belmez. El depósito de ulla que lleva esta denominacion está reconocido hace mucho tiempo, puesto que en los años de 1790 á 1799 ensayó el Gobierno su beneficio para satisfacer las necesidades caloríficas del establecimiento de Almadén. Es tan abundante y de tan buena calidad como los de Asturias y de Castilla. Se halla reconocido en una longitud de sobre 55 kilómetros de E. á O., en la cañada del Guadiato, desde Espiel á Fuente-Ovejuna, en la falda meridional de Sierra-Morena correspondiente á la provincia de Córdoba. A pesar de la gran abundancia y escelente calidad del combustible, y de su ventajosa posicion intermedia para poder acudir simultáneamente á los mercados de Castilla la Nueva, hasta el mismo Madrid, y á los de Andalucía y del litoral del Mediterráneo por el Guadalquivir, se conserva en el dia cuasi intacto, por la dificultad que presenta el transportarlo por aquellas breñas, en razon á la absoluta carencia de caminos, hasta de los carretiles ordinarios. Así es que, los empresarios mineros lo han

tenido enteramente descuidado, sin pensar siquiera en pretender demarcaciones, antes bien abandonando las que ya tenian concedidas, hasta que se ha empezado á hablar de la construccion de caminos de hierro hácia el N. y hácia el S. de aquel hermoso valle, y de cuya realizacion está pendiente la futura suerte de muchas empresas mineras y de otras industriales.

En el terreno de la formacion carbonífera de Espiel y Belmez se encuentran, lo mismo que en Santullano y Valdesabero, los minerales y los fundentes propios para el establecimiento de fundiciones de hierro; pero faltan los dos poderosos y económicos auxiliares, el arbolado y las caidas de agua en puntos convenientes. Tiene además la desventaja de que, segun antes hemos indicado, todo aquel terreno ha sido sumamente conmovido y trastornado posteriormente á la deposicion de la ulla, resultando mas costosos y difíciles los trabajos de esplotacion, y sobre todo los de investigacion, pues sin duda ninguna debe existir allí mucho mas combustible mineral del que aparece á primera vista, y eso que es ya mucho.

San Juan de las Abadesas, en los Pirineos de la provincia de Gerona. Mucho se ha hablado y se sigue hablando sobre la gran riqueza de carbon mineral allí depositada; pero yo, que lo he reconocido muy detenidamente, estoy muy lejos de participar de esta opinion, sobre todo si se tienen presentes las condiciones que deben acompañar á un depósito carbonífero para merecer nombradía y ofrecer verdadera utilidad, como efectivamente les sucede á los tres grandes depósitos que acabamos de mencionar. La ulla que se presenta en el territorio de San Juan de las Abadesas es de superior calidad, y se presta muy bien á la fabricacion del coack; pero hasta ahora solo se ha encontrado en una estension de terreno que no llega á ½ legua de largo y ¼ de legua de ancho. Tal vez su existencia en las entrañas de la tierra sea mucho mayor; pero veo muy difícil, por no decir imposible, llegar nunca á poderla utilizar, porque, en todo caso debe estar recubierta por las inmensas formaciones secundarias que allí tanto predominan. Hay además la desventajosa circunstancia, de que, todo aquel terreno está sumamente trastornado y quebrantado, lo cual dificulta y hace muy costosa la cons-

truccion de un ferro-carril que llevase los carbones á los puntos de consumo. Teniendo todo esto presente, me parece que el depósito carbonífero de San Juan de las Abadesas, á lo mas á que podria aspirar sería á satisfacer las necesidades de la industria fabril de Barcelona y de sus inmediaciones; pero aun hasta á eso se oponen las malas bases con que se ha constituido la Empresa actualmente poseedora de aquella esplotacion, quien la recibió de los primitivos concesionarios bajo unas condiciones demasiado onerosas para poderse decidir nunca á establecer trabajos en grande escala.

En las inmediaciones de *Villanueva del Rio*, provincia de Sevilla, tenemos tambien otra pequeña muestra de carbon de piedra, de no mas estension que el depósito de San Juan de las Abadesas, pero de una calidad muy inferior á causa de su estremada friabilidad, que lo descompone y reduce cuasi á polvo luego que se pone en contacto con el aire atmosférico. Esta ulla posee sin embargo un gran poder calorífico, por cuya razon es muy apreciada de los herreros, no solo de la provincia sino del litoral del Mediterráneo: ellos son los que verifican el principal consumo. La Compañía del Guadalquivir, poseedora de la mayor parte de las minas de Villanueva del Rio, para poder utilizar en sus buques de vapor que navegan de Sevilla á Cádiz aquella ulla tan quebradiza, tiene que mezclarla por mitad con ulla inglesa.

La superficie del terreno de que se estrae la ulla solo tiene 1.250 metros de longitud de N. á S., y 1.000 metros de E. á O.

En 1842 habia una Compañía gaditana (no sé si continuará en el dia) que sacaba algun carbon con labores que tenian que atravesar primero la formacion terciaria marina del Guadalquivir, que en aquella parte es de muy poco espesor porque toca ya á su límite. Tal vez la formacion carbonífera continúe hácia el S. por bajo de la terciaria; pero, aun cuando asi suceda, estoy persuadido que sería muy difícil y muy costosa su esplotacion; primero, por la poca consistencia de aquellos terrenos terciarios; y segundo, por la estraordinaria afluencia de agua con que se tiene que luchar á poco que se profundiza; agua que es procedente del rio Huesna, que corre precisamente por medio del terreno en que se encuentra la ulla.

En las inmediaciones de *Hinarejos*, en la provincia de Cuenca, hay tambien un pequeño depósito de ulla, de que ya hemos hecho antes mencion. No se ha publicado, ni particularmente ha llegado hasta ahora á mi noticia, ninguna descripcion científica de aquel terreno, lo cual hace fundadamente sospechar que no debe ofrecer el mayor interés, ni científico ni mercantil.

Se han formado varias Compañías, que están allí trabajando hace algunos años; y á pesar de su ventajosa posicion, próxima á una carretera real que viene á la Corte, sus trabajos hasta ahora no han producido grandes resultados. A los mineros allí establecidos todo se les vuelve pedir que vayan ingenieros á practicar reconocimientos; y estos ingenieros se conoce que no se atreven á desengañarles y hablarles claro, por la índole fatal que se ha introducido en la llamada industria minera en España, y en la que desgraciadamente predomina, y ya predominará siempre, el agio de la compra y venta de acciones. Los ingenieros han sido y son siempre necesarios para dirijir con orden y economía los trabajos de esplotacion en nuestros tres grandes depósitos de carbon mineral, pero de ningun modo han sido allí necesarios para declarar su existencia, porque estaba bien á la vista. No es este achaque únicamente esclusivo de los criaderos de ulla; lo mismo sucede con los de otros minerales. Cuando los empresarios mineros no encuentran mineral en el sitio donde se establecen, por la sencilla razon de que no lo hay, se empeñan en que ha de aparecer á fuerza de reconocimientos periciales: desgraciadamente he tenido muchas veces que arrostrar esta clase de compromisos. En resumen, poseemos en nuestro territorio tres magníficos y abundantísimos depósitos de escelente ulla, los cuales están destinados á desarrollar la industria y la riqueza del pais, y aun concurrir en los mercados estranjeros; pero para que llegue este caso, es indispensable ante todo habilitar medios de comunicacion que faciliten los transportes. En otras localidades correspondientes á formaciones geológicas mas modernas tenemos tambien, como veremos á su tiempo, muchos depósitos de carbon mineral; los que si bien por lo general son lignitos ó carbones de una calidad inferior, los hay sin embargo que pueden competir con la verdadera ulla bajo todos conceptos,

señaladamente en el distrito de Utrillas y de Montalban, en la provincia de Teruel.

De los criaderos de minerales metalíferos cuya existencia se halla reconocida en los terrenos paleozóicos de España.

Con bien pocos renglones está hecha la reseña de los minerales útiles que se encuentran en este grande y antiguo período geológico; pero no por eso deja de ser el mas rico y el mas interesante, tanto para la industria en general como para la minera en particular. Ya hemos visto los depósitos tan considerables de buena ulla de primera calidad que tenemos en tres regiones ó distritos diferentes. Además de esto, todavía tenemos en otras localidades, tambien del período paleozóico, depósitos de carbon de piedra que, si bien no tan ricos ni tan abundantes como aquellos, ofrecen sin embargo un gran recurso para cierta clase de aplicaciones, si la industria y el espíritu investigador estuviesen mas desarrollados entre nosotros.

Acompañando, unas veces superpuestos, otras interpuestos á las mejores capas de ulla, se encuentran en España, lo mismo que en los terrenos análogos del mundo entero, los minerales mas á propósito para la fabricacion del hierro. Estos se presentan impregnando mas ó menos completamente las capas arcillosas correspondientes á aquella formacion, cuyas capas arcillosas están siempre muy regularizadas, y son algunas veces de mucho espesor y de una grande estension; de modo que, en tropezando ó descubriendo una de estas capas, ya se puede asegurar que no faltará material para sostener cuasi indefinidamente la fabricacion. Los minerales á que nos referimos son los óxidos, los hidratos y los carbonatos. No coloco los hierros magnéticos en este período, porque los considero como una roca eruptiva, y por lo tanto muy accidental en los terrenos paleozóicos y enteramente estraños á ellos.

Si nos decidimos á clasificar de terrenos silurianos y aun tal vez de

devonianos las calizas plomíferas de sierra de Gador y sus poderosas y alternantes capas de areniscas mas ó menos arcillosas, tenemos que los terrenos paleozóicos de España son los mas ricos en depósitos de minerales útiles. Todavía tenemos además el gran criadero de cinabrio de Almadén y Almadenejos en el terreno siluriano, aun cuando en el dia haya perdido algun tanto de su importancia con los modernos descubrimientos de la California.

Fuera de lo que acabamos de mencionar, no tengo noticia de que en nuestros terrenos paleozóicos haya criaderos de minerales metalíferos de conocida utilidad, ni que ofrezcan fundadas esperanzas para el porvenir, aun cuando en algunas localidades se presenten indicios, que solo sirven para entretener y hacer gastar dinero inutilmente á los mineros de buena fe. El criadero de cinabrio en las inmediaciones de Mieres en Asturias se halla en este caso; se han obtenido de él en un principio algunos miles de quintales de mercurio, con lo cual se animaron estraordinariamente sus beneficiadores; pero aquel depósito de cinabrio se agotó bien pronto, ó por lo menos ha quedado reducido á una importancia cuasi insignificante.

Madrid 21 de enero de 1855.

Joaquin Ezquerra del Bayo.

Lam.ª 3.ª

3
4
5
6
7
8
42
41
40
Jaca
Huesca
Lampredon
Cabo de Creus
Gerona
Mataro
Barcelona
Tarragona
Chelva
Terrenos paleozoicos

CORDILLERA CANTABRICA
SIERRA MORENA
Indicacion

MEMORIA

SOBRE EL MECANISMO

DE LA GENERACION EN LOS ANIMALES

CONSIDERADA EN GENERAL.

POR D. NICOLÁS CASAS DE MENDOZA,

Académico de número en la Seccion de Ciencias naturales.

Una de las acciones que mas ha llamado la atencion de los naturalistas, de los zoólogos, filósofos y fisiólogos, y hasta de los profanos á las ciencias naturales, ha sido la facultad que poseen los cuerpos organizados de formar seres semejantes á sí mismos; facultad que solo á ellos pertenece, y por cuyo medio se conservan las especies, ya que los individuos son perecederos, siendo aquellos únicamente los mas ó menos permanentes. En efecto, por la generacion se reproducen los seres vivos; por su medio se perpetúan; y por ella se conservan las especies. Este acto, tan admirable como sorprendente, y que ha habido pocos que no hayan querido averiguar su esencia, su naturaleza, su mecanismo, se efectúa por una serie de acciones, correspondientes casi siempre á dos individuos diversos que se han denominado *sexos*, ya estén separados ó formando cada uno su individualidad, ya se encuentren reunidos en una sola, desempeñando en este caso el papel de las dos individualidades. Sin embargo, la observacion demuestra que hay muchos seres de organizacion sencilla en quienes no existen los sexos, ó cuando menos hasta el dia no ha sido dable distinguirlos. El individuo único que en este caso constituye la especie, puede reproducirse por huevos ó por

sporos susceptibles de desarrollarse por sí mismos, por gérmenes ó yemas que se acrecientan en parte antes de desprenderse de la madre, ó bien por la escision de una parte del todo mas ó menos considerable, y que se completa durante ó despues del acto de su separacion.

Sea el que quiera el modo como la reproduccion se verifique, lo cierto es que si no fuera por ella el mundo organizado hubiera pronto concluido, á no haber hecho eternos á los séres que le constituyen, lo que hubiera estado en contradiccion con las leyes naturales, pues siendo máquinas como son, aunque vivas y capaces de reparar las pérdidas que esperimentan con crecimiento anterior y simultáneo, no podian menos de gastarse, desordenarse y perecer por el hecho mismo del juego de la vida; y esta misma vida, por la fuerza que la sostiene y que la dió origen, tiene tendencia irresistible á pasar de unos séres á otros, porque es la que constituye la esencia de la mas ó menos perpetuidad de las especies. El indivíduo no es mas que usufructuario de esta fuerza, que en herencia recibió de los que le dieron el sér, pero que él tiene que obrar de igual manera y dar á otros lo que él recibió con este objeto. Hé aquí el por qué cuando todos han llegado á su completo desarrollo se ven incitados á engendrar, á comunicar á otros cuerpos formados por ellos mismos la fuerza necesaria para que puedan vivir por sí é independientemente, y reemplacen á los que han dejado de existir. Así como en los cuerpos anorgánicos existen las fuerzas generales de la materia, que deciden y determinan cuantas acciones en ellos se producen, y aquellas son tan inmutables y constantes como eternas, de la misma manera existe en los organizados una fuerza final, que decide y determina cuantas acciones se verifican por ellos con el mismo caracter de inmutabilidad, constancia y eternidad. Esta fuerza, llamada por los fisiólogos con demasiada impropiedad *fuerza* ó *principio vital*, no puede de modo alguno dar razon de los fenómenos y acciones que en los cuerpos que la poseen se verifican, como las fuerzas físicas ó generales de la materia lo hacen en los anorgánicos. Es verdad que ambas son espresiones tan abstractas como imaginarias, indicando solo un lenguaje abreviado con el que se oculta la ignorancia, y con cuyas palabras no se espresa mas que el hecho que se intenta esplicar; mas

esto no evita el que la que se emplee como indicando el origen ó causa de los fenómenos y acciones de la vida sea lo mas exacta posible. Los cuerpos vivos no pueden sostenerse mas que como individuos por su fuerza ó principio vital; pero esta fuerza no es dable presida á la facultad de engendrar, porque tendria que ser divisible, lo cual no puede ni debe admitirse, por ser inconcebible. La fuerza que los cuerpos organizados poseen es engendradora, además de sostener la vida; es la que comunica la actividad á las células germinativas, la que produce y determina la mezcla ó incorporacion de los productos sexuales para la formacion de individuos nuevos; y de aquí el que su verdadero nombre debe ser *fuerza biogénica*, engendradora y sostenedora de la vida. Esta ley de la creacion es una ley especial para los séres vivos, sean plantas, sean animales, y es la que gobierna al mundo organizado.

Si se contempla el conjunto de los séres á que nos referimos, no podrá cualquiera menos de quedar admirado y sorprendido al ver los cuidados, esmeros y afanes de que es objeto cada uno de ellos. Las plantas fijas y reducidas al terreno ó sitio en que están implantadas, los animales que se mueven por su superficie, los que vuelan y permanecen en el aire, los que habitan en las aguas, han recibido todos una organizacion en relacion con las condiciones que les han sido impuestas desde el momento de la creacion. Esta regularidad, esta armonía constante é invariable que en todos ellos se observa, procede de la ley biogénica, como los fenómenos y acciones regulares y armónicas del mundo inorgánico proceden de las leyes eternas de la materia. Pero es necesario descender á los pormenores de la vida que rije la ley biogénica, fijarse en uno solo, para concebir y comprender la estension, la fuerza, la prevision de esta ley. Sígase al animal que saldrá del huevo de un insecto; véasele en cada una de las evoluciones que esperimentará antes de llegar al estado perfecto. Las precauciones que se han tomado para asegurar los buenos resultados de estas evoluciones, para conservarle bajo las formas sucesivas de oruga, de ninfa y de mariposa, y demostrarán que una voluntad suprema y misteriosa, que la ley biogénica le sigue en toda su vida. Se necesita una capa de líquido para reblandecer las envolturas de la oruga, para efectuar su sepa-

racion, pues se encontrará en el cuerpo del animal para el momento en que deba servir. Se desean filamentos ó tejidos para protejerla, para que se adhiera á un arbol ó á una pared; pues bien, la secrecion que facilita la materia de estos filamentos, de estos tejidos, está preparada en el cuerpo. Es preciso que el individuo se destine á la propagacion cuando ha adquirido su completo desarrollo; y para ello forma en órganos especiales unos corpúsculos, verdaderas células germinativas, que depondrá bajo la forma de huevos. Pero el insecto tiene necesidad de una materia resinosa, que las aguas del cielo no puedan disolver, para fijar estos huevos sobre una corteza, una hoja; y esta materia se encontrará siempre en algun órgano de que está provisto el animal. Si debe depositar sus huevos en el interior de un arbol, ó si bajo la forma de ninfa debe agujerear la cáscara que le envuelve, posee su organizacion un taladro ú otro instrumento análogo para practicar esta operacion. La naturaleza organizada es mas incomprensible que la naturaleza muerta; y si ha habido necesidad de admitir una ley del Creador para la pesantez y para las afinidades moleculares, ¿cómo se ha de rehusar para los fenómenos tan constantes, tan precisos, tan admirables que presentan los organismos vejetal y animal?

Es bien sabido que todos los individuos de una misma especie presentan constantemente una semejanza perfecta. Su cuerpo se compone de igual número de órganos, y estos órganos tienen la misma configuracion. Su esterior demuestra la repeticion de las mismas formas. Todos estos individuos están establecidos bajo un tipo determinado; son como emanados ó procedentes de un mismo molde, porque han sido formados por una ley inmutable establecida desde el principio del mundo; y como esta ley no los abandona, obra en ellos lo mismo que en los que les dieron origen, y los productos que forman tendrán que obedecer á la misma ley, porque esta es inseparable del organismo.

Todos los elementos anatómicos, sin escepcion, nacen en cada sér vivo; ninguno procede de afuera; ninguno se ha introducido ya formado; ninguno penetra construido del todo en el interior del cuerpo, en el espesor de los tejidos: esto es un hecho de observacion. Una de las propiedades de la fuerza biogénica es la reproduccion por multiplica-

cion, que ha de originar el nacimiento. La propiedad de nacer se funda en la de desarrollarse: esta es una condicion de existencia de la primera, como la nutricion lo es del desarrollo. Es de hecho que, limitándose como debe hacerse al dominio de las cosas que se prestan á la observacion, no es dable concebir seres que nazcan sin desarrollarse. El desarrollo está tan íntimamente unido á la generacion, que con frecuencia se consideran como sinónimos los nombres nacimiento y desarrollo. Entonces se confunden los dos órdenes de hechos que indican estos nombres, aunque muy diferentes. Esta confusion era casi inevitable. En efecto, como la historia manifiesta que se han descubierto y estudiado antes los fenómenos mas complicados que los mas simples, el aislamiento de estos, que por su reunion constituyen los primeros, no ha podido hacerse siempre con claridad. El desarrollo, por ejemplo, se ha observado antes que la generacion en todos los cuerpos organizados, lo mismo que en sus partes; y ha resultado con frecuencia haber tomado el primero por la segunda, sin haber pensado continuar el análisis.

Los elementos anatómicos tienen, además de la propiedad de desarrollarse, la de nacer. Este es un hecho reconocido por la esperiencia. Para que se verifiquen los fenómenos de la generacion, es preciso que se haya efectuado antes el desarrollo hasta ciertos límites, variables en cada especie animal. Conviene sin embargo notar, que el nacimiento no es un resultado, una consecuencia necesaria del desarrollo, pues puede suceder que un sér se desarrolle y subsista indefinidamente en el estado á que ha llegado, sin dar origen á un sér semejante á él. La nutricion y el desarrollo son condiciones de existencia del nacimiento, porque este no puede verificarse si falta uno de los dos fenómenos indicados.

La reproduccion no es de manera alguna, como consecuencia, un resultado del desarrollo. La facultad de reproducirse parece, es cierto, resultar de la obligacion de morir, pues sin esta compensacion cada especie viva desapareceria pronto. Ejemplos numerosos de esterilidad, sobre todo en los animales superiores, autorizan para pensar que ciertas razas se han estinguido tal vez de este modo, de resultas de la impotencia generatriz de todos sus individuos. Ninguna especie puede sub-

sistir de un modo permanente y eterno mientras la reproduccion no compense la muerte. Mas esta necesidad no puede esplicar el admirable privilegio que permite á todo sér vivo producir otro sér esencialmente semejante á él. Nada impediria concebir la conservacion de las especies, si los cuerpos organizados emanasen directamente de las materias inorgánicas. Debe admitirse como un hecho cierto, que cada sér vivo emana ó procede siempre de otro semejante á él. El grande aforismo de Harvey, *omne vivum ex ovo*, es imperfecto ó inexacto, porque especifica un modo de emanacion ó produccion por lo comun estraño á los organismos inferiores. Bajo mejor redaccion, *omne vivum ex vivo*, constituiria siempre una de las principales bases de la biologia sistemática. Esta última ley fundamental de la vida universal acaba de separar radicalmente la menor existencia orgánica de toda existencia inorgánica. A pesar de las vanas semejanzas y sofisticas comparaciones y aproximaciones científicas entre la cristalizacion y nacimiento, el verdadero espíritu filosófico, la sana y severa lógica no permiten considerar á un cristal como naciendo de otro. El verdadero sentido de la palabra nacimiento no puede convenir á cuerpos susceptibles de durar siempre y crecer sin cesar, porque por lo comun proceden de una combinacion directa entre sus elementos químicos, emanados indiferentemente de cualesquiera compuestos. En una palabra, la propiedad de nacer es tan particular de los cuerpos vivos como la de morir.

Estos hechos incontrovertibles zanjan y terminan la célebre controversia, hasta cierto punto existente en el dia, relativa á la perpetuidad de las especies. Consiste en el fondo en mantener espontáneamente la integridad del tipo, cualquiera que sea el número de trasmisiones. Así, cuantos han supuesto la variabilidad indefinida de las especies, se han visto pronto en la precision de concebir los cuerpos vivos como pudiendo formarse de elementos heterogéneos por simples acciones químicas, al menos en los seres inferiores.

De lo hasta aquí espuesto se deduce claramente, que no admitimos ni nos es dable admitir, porque no hay ni siquiera un hecho exacto que lo justifique ni compruebe, la supuesta *generacion espontánea, primitiva, primigena, originaria, directa, equívoca, heterogénea*, etc., ó sea,

como dice Burdach, una produccion de un sér vivo, que no refiriéndose ni por la sustancia ni por la ocasion á los individuos de la misma especie, emana de cuerpos de otra especie, y depende de un concurso de otras circunstancias. Es la manifestacion de un sér nuevo sin padres; por lo tanto una generacion primordial, una creacion. Casi pudiera calificarse de absurdo intentar en la actualidad, segun los conocimientos que se poseen, sostener que de la materia inorgánica pueda nacer espontáneamente un sér organizado, resucitando así la famosa hipótesis de los átomos de *Epicuro*.

La historia sola de las diferentes opiniones de los fisiólogos, referentes al modo como debe considerarse, segun ellos, la generacion espontánea, sería el dato mas comprobativo de la falsedad de este sistema. Prescindiendo del número de seres que se creia eran formados de este modo, casi todos los partidarios actuales admiten que solamente de la materia organizada pueden nacer nuevos animales, ya sea en los cuerpos orgánicos muertos y en descomposicion, ya tomen origen en el interior de los cuerpos vivos. Aun el mayor número limita á este último caso la posibilidad de la generacion espontánea, á causa de que la cuestion se encuentra mas esclarecida para los infusorios que para los entozoarios, en los cuales se conoce en muchos, otro modo de generacion.

Las condiciones complexas necesarias para el nacimiento de los elementos anatómicos, en los seres mas complicados como en los de organizacion mas simple, hacen prejuzgar que es imposible reunir los análogos, obtenerlos suficientemente complexos para que puedan formarse por generacion espontánea cualesquiera elementos anatómicos. Esto es lo que demuestran esperimentalmente los ensayos infructuosos intentados con este objeto. Con mas razon no será dable ver nacer espontáneamente organismos que vivan aisladamente aun de los mas simples infusorios, que en general no son mas complicados que una célula epitélica, y que hasta lo son menos, como los *monados trichomonados, amibados*, etc. Solo procediendo por eliminacion, mas no por observacion directa, es como se han admitido las generaciones espontáneas. Por no poder concebir ni esplicar cómo llegan los gérmenes de vejeta-

les microscópicos á un recipiente ó á una cavidad cerrada, como por ejemplo dentro de un huevo de gallina, es por lo que se ha admitido en tales casos, y en otros mas ó menos parecidos, que estos vejetales se formaban por generacion espontánea, sin reflexionar que si microscópicos son los seres ya bien desarrollados, mas microscópicos deben ser los gérmenes de que nazcan.

Por propiedad de nacimiento debe entenderse propiedad de dar nacimiento, de reproducir; pero de manera alguna propiedad que posean los elementos de nacer, de aparecer, cuando algunos momentos antes no existian ellos todavía, pues es evidente que cuanto existe, los cuerpos que nosotros podemos confeccionar, como los cuerpos organizados, de los cuales solo podemos estudiar las condiciones de formacion, tienen un origen, un principio. Las condiciones en que se verifica este principio, los diferentes modos de efectuarse, son lo que debe conocerse, y no su esencia, porque no se presta al examen; porque es imposible descubrirla, como no es dable lograrlo de ninguna esencia; porque no es factible obtener la menor nocion de la naturaleza íntima de otros fenómenos mucho mas sencillos.

La palabra formacion no es sinónima á la de nacimiento: la primera sirve para designar un hecho químico, una combinacion, sea directa, indirecta ó catalítica. La formacion no es como el nacimiento; este hecho vital, caracterizado por la produccion de un sér vivo, por medio de principios inmediatos variados de un elemento anatómico comun ó especial, de un óvulo ó de un gérmen; óvulo y gérmen que desde su primera aparicion tienen un volúmen determinado, que nacen ya con ciertas dimensiones, y que pueden desarrollarse despues ó subsistir estacionarios por mas ó menos tiempo, á no ser que se atrofien ó sean reabsorvidos. Mas nunca se les ve como los compuestos químicos que se forman desde el estado de molécula física invisible, ó por mejor decir, desde el estado de cristales apenas perceptibles á los mas fuertes poderes amplificadores, que se acrecientan rápida ó lentamente, ó cesan de pronto de aumentar de volúmen, segun el estado del líquido en que se forman. El óvulo desde su nacimiento tiene, como todo elemento anatómico, un volúmen determinado; su sustancia es viva en sí mis-

ma; y está dotada, mientras la dura la vida como óvulo, de cierta independencia con relacion á las demás partes formadas de sustancia organizada.

La propiedad de nacimiento, generacion ó reproduccion, se encuentra caracterizada por este hecho, que los elementos anatómicos existentes, cuando existen en ciertas condiciones de nutricion y de desarrollo, determinan en su inmediacion el nacimiento ó generacion de otros elementos, ó los producen totalmente semejantes á ellos mismos. Decimos *elementos existentes*, porque no hay ejemplo de elementos anatómicos que hayan sido formados de partes heterogéneas separadamente, distantes de elementos ya existentes: no hay ejemplo de generacion espontánea ó de produccion artificial de un elemento anatómico cualquiera, célula, fibra, etc. Decimos *cuando se encuentran en ciertas condiciones de nutricion y de desarrollo*, porque la observacion demuestra que un elemento anatómico aislado ó separado de los otros, aunque continúe viviendo por cierto tiempo, no da origen ó nacimiento á otros elementos semejantes ó diferentes á él. Así, por ejemplo, las fibras musculares de los anélidos y otros animales, las células del epitélio con pelos ó pestañas vibrantes, los espermatozoideos, etc., separados los unos de los otros, continúan nutriéndose, contrayéndose por algunos instantes, pero no reproducen nada. Tambien demuestra la observacion que es preciso que los elementos hayan llegado á cierto grado de desarrollo para que puedan determinar la produccion de otros elementos: este grado es el que en general conservarán siempre. En una palabra, no basta tomarlos en un estado cualquiera para verlos producir otros; es preciso se encuentren colocados en ciertas condiciones de nutricion, porque no es suficiente que los elementos hayan adquirido su desarrollo normal, sino que es indispensable que los líquidos que los rodean, y que van á formar los materiales de nuevos cuerpos, hayan llegado á tal ó tal estado de composicion y de elaboracion. Estos hechos anatómico-fisiológicos, admitidos como exactos desde muy antiguo, debieran haber retraido á ciertos hombres el admitir, tan sin límites, la existencia de las generaciones espontáneas.

La doctrina de estas generaciones no es nueva; existia ya en la mas

remota antiguedad; y hasta pudiera decirse que fue un error generalizado entre los antiguos. Se sabe que *Epicuro* pretendia que la tierra lo habia formado todo. *Aristóteles* no era tan esclusivo, pero decia que todo cuerpo seco producia animales, con tal que fuera capaz de nutrirlos. Así es que hacia proceder muchos peces del cieno ó de la arena; las orugas, estos pequeños gusanos que se trasforman en animales alados, de las hojas verdes; los piojos de la carne; las pulgas de la fermentacion de las basuras: en una palabra, todos los animales cuya generacion le era desconocida los hacia proceder ó nacer de los sitios en que los encontraba. Atribuia la fuerza formatriz al calor, al aire, á la humedad, que gozaban de la misma virtud que los humores y el calor animal en la generacion por el intermedio de los sexos. Antes de él, y aun algun tiempo despues, se atribuia tambien á la tierra la formacion de las serpientes, de los ratones, topos, etc.; al cieno de los estanques la de las ranas y anguilas; al escremento del ganado vacuno ó de otro animal, la de las abejas; á las frutas picadas, maderas carcomidas, carnes podridas, la de los gusanos, moscas y otros insectos. Cuando no se sabia el origen se recurria á la generacion espontánea; y los modernos adoptaron tambien este sistema, que la observacion ha desmentido victoriosamente.

Conforme se iba estudiando y profundizando la cuestion, se notaba que los casos presuntos de generacion espontánea podian esplicarse uno despues de otro de un modo mas natural, entrando sucesivamente en la regla comun. *Redi* demostró por numerosas esperiencias, que los gusanos no nacian de las carnes podridas, sino de los huevos que las moscas en ellas depositaban; pues en efecto era inconcebible cómo la corrupcion podia engendrar un animal tan perfecto como lo es un insecto provisto de órganos genitales de ambos sexos. Este mismo hecho se comprobó con el queso y otras materias; admitiéndose desde entonces que los insectos y no las materias producian los gusanos. El mismo *Redi* fue el primero que demostró que en los entozoarios, ó como él los llamó, en los animales que viven en otros animales, se encuentran, como en los demás, machos, hembras y huevos; que en ellos no se efectúa la generacion de una manera diferente á la que en general se observa.

Valisnieri demostró, en los entófitos ó larvas que viven en el seno de las plantas, lo que *Redi* habia hecho para los entozoarios. Desde entonces llegó á admitirse como un hecho inconcuso en fisiologia, que todos los seres organizados procedian de partes formadas por otros cuerpos tambien vivos, y que desarrollándose sucesivamente, llegaban á tomar caracteres idénticos á los que les habian dado origen.

Como los errores reaparecen con el tiempo lo mismo que las verdades, cuando la hipótesis de las generaciones espontáneas parecia haber desaparecido de la ciencia y solo destinada á la historia, vino un descubrimiento admirable á prestarla un apoyo nuevo, resucitándola otra vez. *Leeuwenhock* descubrió con el microscopio en 1675 los animalillos invisibles al ojo libre, denominados por este motivo *microscópicos*, que se encuentran en las aguas pluviales, en el esperma y otros líquidos, y que *Wrisberg* llamó por primera vez *infusorios*. *Needham* demostró, que si la putrefaccion no producia insectos, daba origen en todas las infusiones que contuvieran materias en descomposicion, á unos animalillos hasta entonces desconocidos.

En efecto, si se vierte agua sobre sustancias animales ó vejetales, y se espone el todo á una temperatura suave y al influjo del aire y de la luz, se ven aparecer poco tiempo despues, en medio de la descomposicion y de la disolucion de estas materias orgánicas, vejetales muy sencillos, ó animalillos muy pequeños, de una simplicidad orgánica aparente, visibles solamente por medio del microscopio, y á veces se requiere sea de mucho aumento, lo cual no impide el que la organizacion de algunos de ellos sea muy complicada. Como su aparicion no se halla precedida de ningun sér semejante á ellos, ni de ningun sér dotado de vida, se les supone proceder de generacion espontánea.

Dos hipótesis se han propuesto para esplicar la procedencia de los infusorios por este modo de generacion: la de las *moléculas orgánicas* de Buffon, y la de la *creacion de los esporos* de los autores modernos. Ninguna de ellas está fundada en hechos verídicos y exactos. Mas conviene manifestar que aun antes que la esperiencia lo hubiera demostrado de un modo que parece concluyente, se habia emitido sobre la naturaleza del fenómeno á que nos referimos una opinion mas lógica,

pues en todos tiempos se ha procurado esplicar la generacion de los infusorios por el desarrollo de huevos ó gérmenes, es decir, por un modo semejante al de que proceden y ven formarse los demás séres vivos, que nacen de padres semejantes á ellos.

Spallanzani vió que las sustancias orgánicas cocidas son tan adecuadas como las que no han esperimentado la coccion para dar origen á los infusorios; que el agua destilada es tan propia para su desarrollo como la comun; que el aire atmosférico es de absoluta necesidad; y sobre todo, que no se ve nacer ningun infusorio en las infusiones que se hacen hervir en vasijas tapadas. Sin embargo queda en la duda, y dice: los infusorios sacan su primer origen de principios preorganizados; pero estos principios ¿son huevos, gérmenes, ú otros corpúsculos parecidos? El influjo del aire atmosférico se demuestra con no producirse ningun animal en las infusiones cubiertas por una capa de aceite.

Una de las producciones que mas ha llamado la atencion de los esponteparistas es la materia verde de *Priestley*, que tambien aparece en las condiciones que se acaban de citar bajo el aspecto de una costra verdusca con granulaciones redondas y elípticas, que aisladas y dotadas de lijeros movimientos en un principio, parece se trasforman despues en hilitos trasparentes que se mueven de una manera irregular.

Se ha dicho que la naturaleza de los infusorios dependia de la naturaleza del cuerpo sólido, del agua, del aire, del tanto de calórico, lumínico y electricidad. Debe tenerse muy presente, que las principales condiciones que importa observar en la aplicacion de los esperimentos referentes á la cuestion de las generaciones espontáneas son: 1.° estar seguro de que toda materia orgánica viva, germen ó animal, se encuentra destruida en la infusion que se ha preparado; 2.° vigilar con el mayor cuidado para que no pueda introducirse del esterior, ínterin dure la esperiencia. Con tal que se observen rigorosamente estas dos condiciones, es seguro que nunca se desarrollarán infusorios, cual lo comprueban las esperiencias de *Schultze*, repetidas con igual éxito por otros muchos esperimentadores, que trataban de desmentirlas. Por ellas se comprueba, que si en vez de dejar que llegue libremente el aire atmosférico á ponerse en contacto con su mezcla, se le hace sufrir

una lavadura ó purificacion que, sin alterar su composicion, le purgue de todo gérmen y materia orgánica que pueda tener en suspension, haciéndole pasar despues por agua pura para que pierda el ácido de que pueda haberse cargado, no se desarrollan infusorios; pero si se deja que el aire, cargado de las materias pulverulentas que tiene en suspension y que conduce de un punto á otro, se ponga en contacto con la materia, entonces aparecen los infusorios que antes no se notaban, fuese la que se quisiera la duracion de la esperiencia. *Schwann* ha hecho observaciones análogas, y ha reconocido que los líquidos hervidos y cargados de materias orgánicas que se ponen en contacto con el aire, sometido antes al color rojo pero rico aún en oxígeno y renovado con frecuencia, no producen infusorios ni materia verde de *Priestley*. Estos hechos, que cualquiera puede obtener con la mayor facilidad, cual nosotros los hemos obtenido, dan un indicio seguro de la procedencia de los infusorios, sin necesidad de recurrir á las esplicaciones y supuesto origen de la generacion espontánea, como quieren los esponteparistas.

Es cierto que los adversarios de la existencia de gérmenes dicen, que por qué motivo no se han de ver estos, cuando deben ser tan numerosos y estar diseminados por todas partes. A lo cual puede contestarse, que nada tiene de estraño ni de sorprendente, puesto que se necesitan muy buenos instrumentos de aumento para ver los animales que de tales gérmenes proceden, despues de haber crecido y desarrolládose lo suficiente. Rearguyen todavía diciendo, que cómo ha de suceder que tales gérmenes sean transportados á todos los sitios. Entonces niegan tácitamente las corrientes atmosféricas, que de hecho son incontestables. Lo que se sabe de esta fuerza da la razon del transporte de corpúsculos tan pequeños y tan lijeros como los gérmenes de infusorios, y de los que un número infinito apenas llegaria á formar una masa comparable á una nube débil é insignificante de polvo. Las cenizas del Vesubio, como muy bien dice *Longet*, ¿no han sido transportadas únicamente por el intermedio del aire, no solo por toda la Italia, sino á parajes aún mas lejanos? La fuerza sola de las corrientes atmosféricas y de las tempestades, ¿no es la causa, dice el mismo fisiólogo,

de estas lluvias de sapos y de peces, cuya sorprendente autenticidad nadie desconoce? Y para indicar solamente la posibilidad de otros medios de transportes, los huevos de los animales que viven en el agua, ¿no pueden ser llevados de un paraje á otro por adherirse á los pies de las aves acuáticas, ó por otra causa análoga, tan sencilla y tan frecuente?

No porque los gérmenes se encuentren tan esparcidos se ha de suponer existe para tales séres una pérdida inconcebible de productos, á causa de que para el mayor número de séres y aun para todos los hay incalculables, con particularidad en los mas inferiores en la escala de la organizacion, pues para que su número subsista sobre poco mas ó menos el mismo, y se compensen por un balanceo recíproco su produccion y sus pérdidas, el número de gérmenes y de huevos se multiplican cada vez mas. Un hongo es producido por un germen y reemplazado por otro hongo, y sin embargo *Fric* ha calculado que el número de esporos del *reticularia maxima* es de diez millones, que son los gérmenes que se necesitan para la produccion de un individuo en la economía general de la naturaleza. Lo mismo se observa, aunque en proporciones mas limitadas, en el mayor número de animales. Hay una diferencia enorme en el tanto de huevos puestos por los insectos y peces y los individuos que llegan al estado adulto y reemplazan á sus padres; hasta en los mamíferos se forman multitud de huevos que no son fecundados, y aun de los que lo son mueren muchos antes de tiempo. El semen y el polen son segregados en mayor proporcion que la que se necesita para la fecundacion; una gota fecunda muchísimos huevos de rana, como muy poco polen lo hace de infinidad de granos y semillas. La naturaleza ha sido pródiga para asegurar la perpetuidad de las especies.

Se sabe que muchos gérmenes de vejetales y de animales conservan la fuerza biogénica por un tiempo ilimitado, y que en cuanto se encuentran en circunstancias adecuadas para su desarrollo, ponen en actividad la vida, que por decirlo asi, estaba en potencia. Luego, llegado este caso no debe sorprender el encontrar en pantanos desecados hacia mucho tiempo, y que las lluvias han vuelto á poner el terreno

en las condiciones que primitivamente tenia, los mismos vejetales y aun animales que antes existian, y que no se encontraban á su inmediacion. Por otra parte, todos los séres reconocen y necesitan una geografía física especial para su desarrollo, y no lo hacen ínterin los gérmenes no se encuentren en ella; de aquí el que cuando cambian los caracteres físico-químicos de una localidad dada, lo hacen tambien varias plantas y animales, porque sus gérmenes encuentran entonces las condiciones precisas para su desarrollo, cosa que antes no sucedia. Además, *Ehrenberg* ha descubierto y demostrado la verdadera germinacion de las semillas de los hongos y del moho, y por lo tanto el modo de propagacion de estos vejetales, y da á conocer cómo puede producirse nuevo moho con granos de moho, y por lo tanto que sus granos, diseminados por el aire ó por el agua, se desarrollarán inopinadamente en cuanto se encuentren en las condiciones necesarias para su germinacion.

La generacion de los *helmintos*, y con mas generalidad la formacion de los *entozoarios* y de los *parásitos*, se ha dicho, y aun se sostiene por algunos, que es espontánea. Cuantas razones dan sus partidarios no son mas que datos negativos. Sea la que quiera la profundidad á que se encuentren, ya estén en el hígado, en el ojo, en el cerebro, en los músculos, etc., es imposible probar se formen espontáneamente, por mas esfuerzos que quieran hacer los partidarios de la heterogénesis. No habiendo encontrado el modo de esplicar la presencia de una filaria en el ojo, de una hidátida en el hígado ó en el cerebro, ó de cualquier entozoario en un órgano profundo, distante tambien de las superficies esterna é interna del cuerpo, debió naturalmente ocurrir el atribuirlo á una generacion espontánea en el medio donde se encuentran. Mas en el dia, todos los hechos bien comprobados, los descubrimientos modernos, han dado á conocer mucho mejor la historia de los helmintos, siendo todos enteramente contrarios á la hipótesis de las generaciones espontáneas. En efecto, los trabajos de *Bremser*, *Cloquet*, *Dujardin*, *Blanchard* y otros han dado á conocer el sistema nervioso, vascular, digestivo y genital, y hasta los embriones de muchos helmintos, cuya complicacion de estructura, muy lejos de ser sospechada hace

algunos años, está en contradiccion con la idea de una procedencia ó generacion espontánea.

Blanchard ha conseguido clasificar los entozoarios segun sus caracteres anatómicos, y ha descrito perfectamente sus órganos de la generacion. En los anevormos, ó que carecen de un verdadero collar nervioso, tienen los órganos de la reproduccion una constancia sorprendente, que facilita distinguirlos de las demás lombrices; los hirudinos y lombricinos son los únicos que se parecen bajo este concepto: los de los cestóidos no solo difieren de los helmintos nematóidos, sino tambien de los anevormos hirudinos y scolécidos. En las ténias y botriocéfalos, cuyo cuerpo está perfectamente dividido en una série de anillos, existe en cada uno de ellos, ya al mismo tiempo, ya alternativamente, un ovario y un aparato macho completamente separados de los del anillo precedente y sucesivo. Los sexos están aislados en cada individuo, en todos los animales que el mencionado *Blanchard* coloca entre los helmintos. Por lo tanto se encuentran en los entozoarios órganos generadores, producen huevos en gran número, destinados evidentemente para la perpetuidad de las especies. La cuestion que conviene ventilar es, cómo tales huevos llegan ó han podido llegar á los parajes en que se los encuentra, cuya dificultad de esplicacion sirve aún de dato á los esponteparistas para sostener su sistema de generacion espontánea.

Existen multitud de hechos innegables en el dia, que demuestran la verdadera procedencia de seres que antes se les creia engendrados espontáneamente, como los piojos, los acaros ó sarcoptos, las pulgas penetrantes y demás parásitos que depositan sus huevos en el espesor de la piel. Sucede lo mismo con los vejetales parásitos, siendo uno de los mas notables el *botrytis paradoxa* ó *bassiana*, que en el gusano de la seda da origen á la enfermedad llamada muscardina, y que se supuso ser el resultado de una generacion espontánea procedente de la mala alimentacion, de la falta de ventilacion ú otra causa insalubre; estando en el dia comprobado que basta para propagar esta criptógama una cantidad escesivamente pequeña, sin ser inoculable, la cual se desarrolla siempre en el origen de las tráqueas, que es el punto en que se detienen

los corpúsculos que el aire atmosférico tiene en suspension, y que arrastra al penetrar en los órganos de los insectos.

Igualmente está demostrado en el dia que los gérmenes de muchos entozoarios se introducen con los alimentos y el agua en los cuerpos de los animales en quienes se les encuentra; hasta se han visto, segun afirma *Dujardin*, entozoarios ya formados en los cuerpos de los insectos, peces, etc., pasar con estos al cuerpo de los animales que tomaban por alimento los insectos ó los peces.

El desarrollo de lombrices en el intestino procede de huevos introducidos con el alimento, y la teoría nos da el ejemplo comprobativo. En ciertas localidades de Cataluña existe este helminto con alguna frecuencia en el hombre y en el perro, sucediendo casualmente esto en los puntos donde emplean para abonar las tierras el escremento en naturaleza de los pozos y letrinas. Los huevos de las tenias, tan microscópicos que se requiere para verlos una lente de mas aumento que la que se necesita para ver las porosidades de las esponjiolas ó cabellera, deben penetrar en las plantas, y de ellas al cuerpo del hombre y del perro, donde se incuban. Las lombrices tienen órganos de generacion; en el mayor número ocupan los ovarios la mayor parte del cuerpo, existiendo miles y centenares de miles de ellos, lo cual indica, teniendo presente la prevision de la naturaleza, que están espuestos á mil percances de destruccion, y que deben llegar por casualidad á su sitio geográfico de desarrollo. La presencia de aquellos órganos está en contradiccion con la idea de procedencia espontánea.

Los entozoarios cavitarios y parenquimatosos tendrán igual origen, esto es, de huevos introducidos, absorbidos y llevados al punto donde se desarrollan y encuentran; no siendo inverosimil puedan trasladarse sus larvas de un punto á otro por medio de las pestañas vibrantes que tiene la superficie esterior de su cuerpo, ya que tan propicio es por su exigüidad, capaz de atravesar por entre los intersticios fibrilares. Es cierto que en los císticos no se han podido encontrar aún órganos de reproduccion; pero tal vez no sean tales entozoarios, como sospechan *Miescher* y *Dujardin*, sino ténias abortadas, cuyos huevos, llevados al sitio en que aquellos se encuentran, hígado, cerebro, etc., se

han incubado sí, pero se han detenido en su desarrollo por no estar en la geografía que les conviene, y vivir solo en una condicion accidental.

En su consecuencia, los hechos anatómicos y fisiológicos repudian completamente la generacion espontánea en los infusorios y entozoarios: en estos, como en los demás, existe la fuerza biogénica que los desarrolla, y despues forma las células germinativas que han de dar origen á otros individuos para sostener y conservar las especies. En efecto, de cuantos errores ha podido haber en fisiologia, el mas absurdo es el que rebatimos, porque no puede haber un absurdo mayor que imaginarse, creer y admitir que un cuerpo organizado, en el que cuantas partes le constituyen tienen entre sí una conexion, una correlacion y *consensus* tan admirablemente calculado, tan sábiamente previsto, pueda ser producido, deba su origen á un conjunto ciego y casual de elementos físicos. Este cuerpo organizado habria tomado su vida en elementos que carecen de ella. Admitiendo la generacion espontánea se concede tácitamente que el movimiento procede de la inercia, la sensibilidad de la insensibilidad, la vida de la muerte. Nadie puede dar lo que no posee.

Pasaremos pues á demostrar los diferentes modos de generacion en todos los animales, ó sea la accion de las partes en el acto genital, para investigar en seguida, hasta donde sea posible, el mecanismo de esta accion, colocada por algunos entre los misterios de la naturaleza, y por lo tanto no accesible al entendimiento humano.

No engendrándose espontáneamente ningun sér, un animal será siempre la reproduccion de otro animal anteriormente creado, porque la naturaleza da origen á los individuos por medio de padres, cuyo mecanismo de generacion constituye la *homogénia*, que puede ser de dos modos, ó la reproduccion depende del concurso de un individuo solo, *monogénia*, ó bien cooperan dos individualidades que son de sexo diferente, *digénia*.

La monogénia ó reproduccion por un individuo, solo puede efectuarse de cuatro maneras diferentes: 1.ª por *fisiparidad* ó escision espontánea ó accidental; 2.ª por *gemmiparidad* ó por yemas; 3.ª por *sporos*; y 4.ª por *huevos* que se desarrollan sin el concurso del macho.

En la *generacion fisípara* el individuo se parte ó divide en dos, ya á lo largo, ya al través, y cada mitad constituye un individuo distinto; para este modo de reproduccion se requieren ciertas condiciones; el organismo no debe estar muy reconcentrado. Así es que este modo de generacion es completamente imposible donde hay un corazon ó un cerebro. Se requiere tambien que en el individuo en que se efectúa sea muy enérgica la plasticidad: bajo esta relacion los organismos superiores se encuentran poco favorecidos por la naturaleza. Este modo de reproduccion es en realidad un fenómeno de nutricion ó acrecentamiento exajerado. En efecto, despues que un animal ha adquirido su completo desarrollo, su vida y el ejercicio libre de sus funciones se sostienen por un equilibrio entre los dos actos que constituyen la nutricion, consistente en la composicion y la descomposicion. Hay circunstancias en que este equilibrio se rompe, y entonces se manifiesta una actividad mayor en los actos nutritivos, cual se nota cuando un animal pierde una parte de su cuerpo, pues entonces se observa el acrecentamiento de nutricion enteramente igual al de la primera edad, diferenciándose solo en que este reside en todo el organismo, y aquel se localiza en la parte que acaba de ser sustraida. Este fenómeno ha recibido el nombre de *regeneracion*, cuya fuerza de reproducir los órganos, ó tendencia que un todo tiene para completar la parte de que se le haya privado, se encuentra en todos los cuerpos vivos, pero con muy diferente actividad; va aumentando desde el mas complicado ó superior hasta el mas sencillo ó inferior.

En las plantas es muy grande, pues se corta el tallo, hasta en las de organizacion mas complicada, sin acarrearlas la muerte, y bien pronto brota un tallo nuevo del cuello de la raiz. Pocos son los que ignoran la multiplicacion por estaca, sierpe, barbado, etc.; y en tales casos el vejetal regenera las partes que le faltan, ya proceda de que una planta tal es un agregado de individuos, ya porque en estos seres son muy simples las partes que los constituyen y pueden trasformarse unas en otras, ó ya porque una parte sola representa el todo.

En los animales mamíferos es muy limitada la fuerza regeneradora, pues únicamente se refiere á los tejidos estratificados, epitelio,

epidermis, pelos, uñas, espolones, cascos, cuernos, etc., que se regeneran contínuamente; pero en las demás partes, en los otros tejidos, no hay mas que la formacion de un tejido nuevo llamado inodular, que constituye la base de las cicatrices, y que se parece mas ó menos á la sustancia que va á reemplazar.

En los reptiles, prescindiendo de la regeneracion casi indefinida de los colmillos en las serpientes venenosas, reparan con facilidad la cola, habiendo pocos lagartos, dice *Duges*, que no hayan esperimentado este accidente, y que se les conoce en la cortedad de su cola, en su color mas oscuro, escamas mucho mas pequeñas, en la figura de su estremo terminal, que se hace cónico mas pronto de lo comun, y que con el tiempo llega á ser mas ó menos parecido á la terminacion normal: consta de las mismas partes blandas, pero no hay regeneracion raquídea, puesto que las vértebras se encuentran reemplazadas por un estuche sólido, cartilaginoso, con un poco de fosfato de cal. De consiguiente hay regeneracion de vasos, músculos, nervios y piel, pero no de huesos.

En las ranas y sapos jóvenes hay regeneracion de las patas, fenómeno que es mas facil en las salamandras, pues hasta reproducen la cola con piel, músculos, vasos, nervios, huesos y médula espinal: esto se observa tambien en los renacuajos de las ranas.

Es bien sabido que los crustáceos, aracnídeos é insectos regeneran las patas, las antenas y las quelas; siendo muy frecuente encontrar ástacos (vulgarmente cangrejos) con una pata ó una quela rudimental, ó mucho mas pequeña que la otra.

Los cefalópodos reproducen sus brazos, los caracoles sus tentáculos, y segun *Duges* hasta la cabeza, con tal que no se quiten los ganglios nerviosos que constituyen el collar esofágico. En las lombrices de tierra y en las de agua dulce se observa que, divididas en dos porciones, la anterior regenera el estremo caudal y la posterior el cefálico, aunque este es mas difícil y requiere como condicion esencial no quitar muchos anillos, en cuyo caso se reproduce en el espacio de diez á treinta dias la cabeza completa, á pesar de haber sustraido el ganglio cefálico. Los helmintos poseen con actividad esta fuerza, sobre todo las tenias, pues quedando la cabeza regenera todos los segmentos.

En los fitózoos, como en los pólipos, se encuentra la fuerza de regeneracion en el mayor grado de actividad imaginable, pues cada uno de los pedazos en que se divide el cuerpo se convierte en un individuo perfecto. Cada parte disfruta de las mismas propiedades y facultades del todo, pues no parece sino que consisten en un agregado de individuos.

La fisiparidad ó escisiparidad natural es mucho mas limitada que la artificial, puesto que es muy raro que los planarios y pólipos hidras se dividan espontáneamente; solo es comun en los infusorios. Sin embargo, en animales mas complicados, provistos de órganos generadores palpables, ovarios y testículos, que se propagan por medio de huevos, están en cierta época de su vida sometidos á la fisiparidad. Así lo han observado *Sars*, *Siebold* y *Dujardin* en las medusas, pues la larva al cabo de cierto tiempo se divide espontáneamente en varios segmentos trasversales que se convierten en otros tantos animales. En la *gemmiparidad* ó reproduccion por yemas se ve desarrollarse sobre el individuo una escrescencia pequeña, que se va pareciendo poco á poco al órgano madre del que procede, ya separándose á cierta época, ó ya permaneciendo unida. Esta generacion presenta dos modos principales: puede ser *esterior*, como en los pólipos hidras, ó bien *interior*, como en las lombrices císticas y en los echinococos. Algunas veces se desarrollan las yemas indiferentemente en cualquier parte del cuerpo, y otras tienen un sitio limitado, como en los alcyonidos, cuyas yemas reproductoras no se forman mas que en el trayecto de ciertas láminas membranosas.

Consisten las yemas en la acumulacion de elementos orgánicos que constituyen en un principio una eminencia redondeada ó globulosa, en la cual se forma una cavidad que primitivamente comunica con la del animal de quien procede.

Uno de los modos de la reproduccion gemmípara que ha llamado mas la atencion de los helmintólogos es la de las lombrices císticas, entre los entozoarios. Segun *Meyen*, en el género cenuro, las vesículas en que se apoyan las cabezas individuales son al mismo tiempo un cuerpo productor de nuevos individuos, y estos proceden de pequeños tu-

bérculos que nacen sobre la misma vesícula. En el género echinococo, en cuanto los productos quedan libres se metamorfosean en vesículas, sobre cuya superficie esterna ó interna aparecen nuevos echinococos, que despues de permanecer adheridos por algun tiempo por un pedúnculo delgado, concluyen por quedar libres. De aquí procede, dice *Muller*, que las generaciones muertas de echinococos representan las vesículas en que estan contenidas otras vesículas, y á las que tan impropiamente se las ha denominado acefalocistos. En estos casos hay gemmiparidad interior, encontrándose llenas las vesículas de animales vesiculosos semejantes á la vesícula madre, y de las cuales las mas gruesas suelen encerrar otros individuos que contienen otros mas diminutos: las mas pequeñas se adhieren á la vesícula madre, de la que son una espansion. Esta vesícula concluye por perecer cuando su familia ha adquirido un desarrollo notable, y cada individuo cambia entonces su vida intramaterna para adquirir la libertad, si es de especie vagabunda, como los volvoces. *Bonnet* y *Spallanzani* tenian en esto una prueba del encajonamiento y preexistencia de los gérmenes.

En la *generacion por sporos* el animal segrega alguna cosa que se separa de él sin parecérsele: esta parte que se desprende no es un huevo, porque donde hay un embrion se requiere una cavidad destinada para alojarle, cubrirle y protejerle; despues los sporos se desarrollan, y llegan á ser parecidos al animal que los ha proporcionado. En los vejetales es muy comun este modo de generacion; pero ha demostrado el microscopio que muchos de estos sporos son verdaderos huevos. Los sporos están contenidos en una cavidad llamada *sporacista;* otras veces están situados en cavidades interiores pertenecientes al animal. Se encuentra este modo de generacion, segun *Laureat*, en la sponjila ó esponja de agua dulce, y en la hydra de Trembley.

Ciertos animales que se desarrollan por huevos pueden tambien reproducirse por generacion fisípara ó gemmípara, lo mismo que los vejetales proceden ó toman origen por granos, tubérculos, etc.

¿En qué podremos fundar el modo de generacion por la *produccion de un huevo que no tiene necesidad de la accion del esperma?* En un hecho solo, el de los pulgones, el cual consiste en que todos los indivi-

duos que se encuentran en esta familia son hembras. En el dia, que se dispone de medios de investigacion mas seguros, ha ido disminuyendo poco á poco al número de estos individuos, y en muchas especies se ha encontrado el macho. Hé aquí un hecho muy curioso é inesplicable hasta ahora, á no ser por el modo de generacion á que nos referimos: las hembras pueden quedar fecundadas por sí mismas en ciertos casos. La salamandra de Blumenbach producia hijos al cabo de cinco meses. *Blanchart* ha visto una araña que ha engendrado por espacio de cuatro años sin el concurso del macho; aun las abejas, en determinadas circunstancias, corresponderán á este grupo; pero los pulgones son los que presentan este fenómeno enteramente palpable. Producen hijos vivos, y entre ellos no hay mas que hembras, las cuales ponen huevos de los que solo salen hembras, y esto hasta la nona y aun undécima generacion; entonces se ven machos entre los pulgones. Hé aqui un modo de produccion que sirvió de dato para la teoría del encajonamiento ó imbibicion de gérmenes. Confesamos ingenuamente que aqui habrá algo de problemático; mas los pulgones comprueban de una manera incontrovertible hasta el dia, que este modo de reproduccion existe realmente en ellos. Tal vez constituya los medios de union que la naturaleza establece, y que el hombre separa para estudiar los estremos.

Acaba de verse que existen animales inferiores cuya reproduccion se verifica, ya por escision natural de su cuerpo en dos partes igualmente adecuadas para constituir el tipo, ya por formacion de yemas sobre ciertos puntos del cuerpo, por el desarrollo y crecimiento de estas yemas y su separacion en cuanto han adquirido los caracteres de la especie. Se ha visto tambien que la fuerza biogénica tiene tendencia á la concentracion de las partes que producen al nuevo individuo, á especializar y limitar las fuerzas procreadoras y órganos reproductores, cuya facultad va siendo cada vez mas palpable, y localizándose da al mecanismo procreador un caracter de perfeccion. Esto se verifica en los animales complicados por medio de la formacion ó procreacion de gérmenes.

El germen es la reunion de materia orgánica, formada en órganos especiales, y susceptible de llegar á ser, por sí misma ó por la adicion

de otro elemento, un cuerpo organizado semejante al que le ha producido. El germen difiere de la yema en que no se desarrolla como esta sobre el sér vivo que le ha formado: conteniendo en sí, primitiva ó consecutivamente, cuanto se necesita para la formacion de un nuevo sér, no se desarrolla para constituirle sino despues de separado del cuerpo madre, totalmente aislado de ella, y á mas ó menos distancia, teniendo en los individuos mas superiores que adquirir con ella nuevas relaciones en una cavidad especial, creada con tal objeto. Dichos gérmenes pueden desarrollarse primitivamente por sí mismos en virtud de la fuerza de nutricion, reproductora ó biogénica, sin necesidad de unirse á otra materia germinativa, en cuyo caso constituyen los sporos; ó bien no dan origen al nuevo sér mientras no se junten antes con una materia germinativa diferente, destinada para completarlos, y cuyo influjo es indispensable para que manifiesten sus propiedades reproductoras, y entonces se llaman huevos ú óvulos.

Todas las plantas criptógamas se reproducen por sporos, no habiéndose hasta el dia observado en ellas, como en las demás, la formacion de un elemento macho; sus elementos reproductores se denominan así para diferenciarlos de los óvulos que en los vejetales fanerógamos se desarrollan despues de haber esperimentado el influjo del polen ó de la fovila.

En casi todos los animales que se reproducen por gérmenes, por no decir en todos, es de absoluta necesidad que el producto facilitado por el cuerpo hembra se una á otro elemento orgánico proporcionado por el macho para que pueda desarrollarse, á cuyo acto de union se le denomina fecundacion. La materia con que la hembra coopera á esta accion es el *óvulo* ó *huevo*, y la con que el macho lo verifica es el *esperma*. Es indispensable entrar en algunos pormenores, tanto sobre unos como sobre otros, para esplicar su mecanismo.

En la generacion que se efectúa por el concurso de los sexos, los gérmenes, aunque tienen la aptitud de propagar el género, la especie y aun el individuo, no pueden desplegar su organizacion propia sin que esperimenten antes, como acabamos de indicar, el influjo del esperma, sin que ambos se mezclen y esperimenten por decirlo así una

fusion, de la que resultará tambien la fusion ó mezcla de las conformaciones de los productores en el individuo engendrado. Ya el esperma y los huevos se producen en individuos diferentes, y la fecundacion se verifica, ó en el interior del organismo, uniéndose los dos sexos entre sí, ó fuera del organismo poniéndose en relacion ambos productos. Ya, al contrario, el esperma y el óvulo se forman en el mismo individuo en órganos diferentes, cual se ve en todos los vejetales y animales hermafroditas. El dualismo de los sexos no implica necesariamente el de los individuos; la procreacion con el concurso de los sexos puede, como la de por fisiparidad y gemmiparidad, efectuarse por un individuo solo. En su consecuencia, la digenia puede ser de dos modos: 1.° *Por hermafroditismo.* 2.° *Por dos individualidades.*

El 1.° ó el *hermafroditismo*, es el modo de reproduccion muy comun en los vejetales y animales inferiores, que consiste en la reunion de órganos machos y hembras en un mismo individuo, pero con la facultad de usarlos, de abastecerse á sí mismos, y por lo tanto ser aptos para la generacion.

La cuestion del hermafroditismo está en la actualidad mas rodeada de dificultades que lo ha estado en otros tiempos, á causa de que cuando se ve que un animal engendra solo, puede suponerse que produce un huevo fecundo, sin necesidad de esperma para desarrollarse; puede suponerse, en otros términos, que produce sporos ó yemas. Dos individuos hermafroditas pueden unirse y fecundarse recíprocamente; ¿pero se sabe lo que entonces pasa? Por otra parte, es muy difícil diferenciar un ovario de un testículo, á pesar de poderlo conseguir hasta cierto punto por medio del microscopio, ó bien notando que el ovario tiene casi siempre la figura de un racimo, que está situado profundamente y cerca del hígado, mientras que el testículo es mas superficial y mas anterior.

Pueden distinguirse, segun nuestro modo de ver, cuatro clases de hermafroditismos.

1.° *Hermafroditismo problemático.* Los animales poseen un tubo del que evidentemente salen los huevos, en el cual termina un conducto pequeño que se ha supuesto deber segregar esperma.

2.° *Hermafroditismo con un conducto solo.* En este caso el conducto fecundante segrega primero el esperma, mas abajo los óvulos, y la fecundacion se verifica por el paso del esperma.

3.° *Hermafroditismo con los dos órganos separados.* Aquí se efectúa la generacion por la reunion de dos individuos que se fecundan recíprocamente. A veces se ha visto el pene en el oviconducto. De esta union puede resultar que un individuo solo ó los dos queden fecundados.

4.° *Hermafroditismo en el que ambos conductos se abren ó terminan en una cloaca.* Existen muchas variedades. ¿Cómo se hace la fecundacion? Es evidente que el animal puede fecundarse solo, pero sin embargo copula. ¿Para qué? Es probable que haya fecundacion recíproca en consecuencia de esta union.

Los dos últimos modos, y sobre todo el tercero, constituyen el *androginismo*, ó reunion de sexos en un individuo, pero que necesitan de la accion de otra individualidad.

¿Existe el hermafroditismo en los seres superiores? Puede asegurarse que no, pues los casos que se han recojido y creido tales, no son mas que monstruosidades, vicios de conformacion congénitos, procedentes desde la época misma del desarrollo, en los cuales los individuos tienen ambos testículos dentro de abdomen, no han descendido al escroto (*anorchidos*), el pene muy exigüe, con la uretra abierta en la parte anterior (*epispadias*), fenómeno mas fácil de lo que á primera vista pudiera parecer, puesto que en el principio del desarrollo las partes genitales esternas se parecen en los dos sexos. En efecto, la embriologia demuestra que la abertura urogenital es igual en ambos sexos, que no tarda en ser limitada por dos pliegues de la piel, encontrándose delante de ella un cuerpo en figura de pene, terminado por un glande con un surco encima; que los bordes de este surco se separan posteriormente uno de otro á los lados de la abertura urogenital; que en las hembras este cuerpo constituye el clítoris retrayéndose sobre sí mismo; que en los machos se reunen los bordes del surco en la cara inferior del pene, de lo que resulta la porcion peniana de la uretra; que los grandes pliegues cutáneos, todavía vacíos al principio, reciben los

testes que antes se encontraban en la cavidad abdominal. Luego, los bordes de la uretra pueden no reunirse constituyendo el epispadias ó el hipospadias, permanecer los testículos en el abdomen, y de aquí la apariencia de hermafroditismo. Mas un individuo macho ó hembra que no ha adquirido por vicio de conformacion, por falta ó esceso en el desarrollo, los caractéres distintivos de su sexo, no es por esto un hermafrodita. En el verdadero hermafroditismo debe haber coincidencia de órganos pertenecientes á los dos sexos, y esto todavía no se ha observado; y aunque se observara serían seres completamente inútiles para la propagacion de la especie, á causa de no poder obrar como machos ni como hembras, fecundar ni ser fecundados, cuyo carácter es el distintivo del hermafroditismo. Su existencia en individuos muy sensibles hubiera sido contraria á las leyes y miras de la naturaleza.

Respecto á los órganos sexuales se nota: que el aparato genital en los dos sexos está compuesto de un órgano formador, el testículo ó el ovario; y de un órgano escretor, el oviducto ó el conducto eferente ó deferente. Cuando el órgano eferente hembra recibe al huevo procedente del ovario, le rodea casi siempre de un líquido segregado por él, destinado, ya solo para servirle de alimento, ya para formarle una envoltura mas ó menos sólida. En muchos animales sirve tambien para proporcionar al huevo un receptáculo en que se desarrolle, llamado matriz, bajo cuyo concepto la tienen los peces y reptiles ovovíparos mas los mamíferos. El órgano conductor del esperma está en muchos casos acompañado de órganos segregadores, cuyo producto se mezcla con el líquido seminal procedente del órgano plástico. En los animales que copulan, y en los que la fecundacion es interior, hay anejos al estremo del conducto escretor destinados para la copulacion, Mas el órgano formador y el escretor son las partes mas esenciales del aparato genital, y son las que se encuentran en todos.

Estos dos órganos presentan bastantes particularidades en los animales, cual demuestra la zootomia ó anatomía comparada, en cuyos pormenores de manera alguna entraremos, porque en nada intervienen para el objeto que en esta memoria nos hemos propuesto, reducido al examen del mecanismo de la generacion en los animales, considerada

en general. Mas no sucede lo mismo con la investigacion de lo que cada uno de los sexos proporciona para dicho acto, por ser en lo que se funda lo que constituye la base de nuestra teoría.

El acto genital correspondiente á la digenia le dividimos en dos: uno *testicular* ó *espermático*, y otro *ovarino* ó *funcion ovárica* ú *ovarina*.

Se sabe que en el testículo se segrega el fluido fecundante llamado esperma, y que este es un líquido de cierta densidad, mas ó menos mucoso, blanquizco, mas pesado que el agua, de olor especial, pero bastante parecido al del engrudo ó al que exhalan los huesos frescos al serrarlos, y muy análogo al polen de ciertos vejetales, de reaccion ligeramente alcalina, tal vez debido al humor prostático, soluble en agua y en los ácidos, y coagulable por el alcohol. Examinado por medio del microscopio se notan cuatro cosas: 1.° una parte fluida; 2.° glóbulos análogos á los glóbulos mucosos; 3.° gránulos elementales; y 4.° por encima innumerable cantidad de corpúsculos móviles filiformes, que son los que se denominan espermatozoidos, y á los cuales se les ha hecho desempeñar papeles muy diferentes en el mecanismo de la generacion.

El descubrimiento de estos cuerpos se debe á un estudiante aleman, *Luis Hamm*, que en agosto de 1677 se los manifestó á *Leeuwenhoek*, y este los estudió con toda detencion. En la misma época los describió *Hartsæker* en el *Diario de los sábios*. Constituyen uno de los elementos orgánicos filiformes sin estructura ni organizacion aparentes, dotados de un movimiento propio, y que se encuentran constantemente en la época del celo en el esperma de todos los animales. Aunque su figura y longitud varían en las diferentes especies, sin embargo en todas tienen una parte abultada que se ha denominado cuerpo ó cabeza, y un filamento que se ha dicho ser la cola.

Lo que mas sorprende y llama la atencion, cuando se examinan los espermatozoidos recien espulsados del cuerpo, es la rapidez de sus movimientos, que habia obligado á *Spallanzani* á calificarlos con el nombre de *corpúsculos vivos*. En efecto, se mueven, ya hácia adelante cual si llevaran un objeto determinado, ya retroceden; cada uno sigue su direccion, se separan y libertan de los inmediatos, pasan por entre las láminas epitélicas ó los glóbulos mucosos que los rodean, suben y bajan

en el líquido en que nadan, y se ajitan como bajo el influjo de una impulsion voluntaria. El movimiento parece proceder de las ondulaciones de la cola: cesa pronto por el frio, por el calor y la sequedad; pero si se sostiene la fluidez del medio en que nadan, y la temperatura á igual grado que la del cuerpo, puede existir por muchas horas. La duracion de los movimientos de los espermatozoidos varía en las diferentes especies de animales.

Wagner dice haberlos observado en los mamíferos despues de trascurridas 24 horas; pero esto es muy raro, á no tomar el esperma de los órganos que naturalmente le contienen, ú observarle en las partes en que normalmente debe ser introducido. Muchos esperimentadores así lo han comprobado, examinando el sémen encontrado en la vagina, sobre todo en el útero y trompas falopianas. *Leeuwenhoeck* creia que los espermatozoidos podian moverse en los órganos durante 8 ó 10 dias. *Prevost* y *Dumas* los han visto con movimiento en las trompas de las perras 7 dias despues del coito; y *Bischoff* ha observado el mismo fenómeno en las trompas de las conejas 8 dias despues de la copulacion.

Mas los espermatozoidos ¿son verdaderos animales? Esta apariencia de espontaneidad en los movimientos de los corpúsculos espermáticos, la accion de las descargas eléctricas, de los narcóticos, de los ácidos, de la strichnina, etc., que les privan de la movilidad, y aun segun parece de la vida, son los argumentos mas poderosos de los fisiólogos que sostienen la animalidad de los espermatozoidos. Ha habido quien, con *Ehremberg*, los ha colocado entre los microzoarios chupadores; otros con *Czermak*, en los infusorios; clasificándolos unos entre los vibrionidos, otros entre los cercarios. *Valentin* les concede indicios de organizacion, un ano, vesículas estomacales ó circunvoluciones del intestino; y hasta *Gerber* afirma haber visto órganos genitales. Veamos lo que manifiesta la observacion exacta, sin una imaginacion prevenida, respecto á su naturaleza y origen. Si se estudia como lo ha hecho *Wagner* el modo de formacion de los espermatozoidos en las aves, se ve: que al acercarse la primavera los testículos de dichos animales se abultan gradualmente, adquiriendo un volúmen y un peso veinte y treinta veces

mayor que el que tenian en el invierno. Examinando entonces la cavidad de los conductos seminíferos se encuentran primero glóbulos de diferentes tamaños y figuras, con un contenido granuloso ó trasparente y un núcleo en su centro; despues aparecen vesículas redondas, trasparentes, que solo encierran un núcleo granuloso, análogo al primer glóbulo libre, luego dos ó tres, y por último diez ó mas enteramente iguales al precedente. Estas vesículas aumentan de volúmen, notándose en su interior un precipitado fino y granuloso que se interpone en el núcleo mencionado; al mismo tiempo que este desaparece se forma un conjunto lineal, que se conoce pronto por un manojo de espermatozoidos. Las vesículas se prolongan, su contenido granuloso disminuye poco á poco y concluye por desaparecer; entonces están llenas de un manojo de espermatozoidos replegado sobre sí mismo. Se rompen luego y pasan libremente los corpúsculos espermáticos al conducto deferente, donde se separan y parece aumentan de volúmen. Las investigaciones de *Lallemand* y de *Hallemann* han cooperado mucho para dar á conocer la naturaleza y origen de los espermatozoidos; pero los trabajos de *Kœlliker* son los que mejor manifiestan su desarrollo: he aquí en qué consiste.

El epitelio de la superficie de los conductos espermáticos parece ser el origen de esta formacion: así en los tubos seminíferos del *helix pomatia* hay células epitélicas, voluminosas, esféricas, granuladas, conteniendo muchas vesículas enteramente iguales á las en que se desarrollan los espermatozoidos. Cuando la célula epitélica se desprende, las vesículas mencionadas parece que se aislan y multiplican, pues se las ve por algun tiempo aglomeradas al rededor de los vestigios de esta especie de célula madre. Despues, en la terminacion de los conductos seminíferos se observan glóbulos con núcleo, ya libres, ya encerrados en las vesículas: es probable que todos existan normal y primitivamente contenidos en las vesículas. Unas veces se encuentra un glóbulo solo en una de las vesículas, otras se notan muchos, desde dos hasta veinte, estando su volumen en razon directa de los elementos que contiene. Mas tarde se ve desarrollarse un espermatozoido en cada uno de los glóbulos que encierran las vesículas. Hasta el dia se ignora si esta for-

macion se realiza á espensas del núcleo ó de la sustancia misma del glóbulo.

Sea del modo que quiera, el espermatozoido subsiste retenido por la membrana que limita este glóbulo ó su contenido, en disposicion de que cada uno de estos filamentos se encuentra en una verdadera vesícula que le es particular, y que está contenida en la vesícula comun. Terminado el desarrollo se rompe la envoltura, y estos corpúsculos quedan libres en todas las vesículas. Si no hay mas que un espermatozoido, tendrá la misma posicion que antes afectaba en el glóbulo; y si existen dos ó tres, están siempre irregularmente colocados contra la pared; si hay muchos lo efectúan en manojos uno al lado de otro, vueltas todas las cabezas hácia un mismo lado y de una manera particular. Poco tiempo despues todas las vesículas grandes y pequeñas se rompen sin dejar el menor indicio; pero en algunos animales forma una especie de capuchon á los manojos de los espermatozoidos. Por lo tanto, en el contenido de los conductos del epidídimo se encuentran á la vez espermatozoidos libres y manojos de espermatozoidos, cuyo mayor número no tarda en disgregarse en el conducto deferente; sus elementos se desunen, y no queda mas que una masa de espermatozoidos aglomerados, entrelazados, confundidos entre sí y con movimientos poco palpables, á causa de su escesivo número, y de la viscosidad del líquido poco abundante que los baña. Parece ser que esperimentan algunas modificaciones ínterin recorren los conductos escretorios del semen, puesto que se notan ciertos abultamientos hácia el origen de la cola; cuando los espermatozoidos existen aún en los testículos, disminuyen conforme progresan por los conductos seminíferos, hasta desaparecer completamente.

Robin, en la *Memoria* que ha publicado *sobre la existencia de un huevo ú óvulo, tanto en los machos como en las hembras*, ha descrito perfectamente el desarrollo de los espermatozoidos en las medusas. Sus tubos espermatógenos, dice, son huecos, y contienen pequeñas células esféricas granulosas; en medio de éstas aparecen las vesículas, que se diferencian de aquellos por su mayor volumen, en que su contenido es claro y trasparente, con un núcleo ó vesícula germinativa en el centro.

Al mismo tiempo que aumenta su volumen, se pone granuloso el *vitellus*, oculta mas ó menos á la vesícula germinativa, y la membrana vitelina amorfa se engruesa. La division del *vitellus* es espontánea en el órgano que en el macho es análogo al óvulo hembra; las esferas que resultan forman células primitivas ó embrionales de macho; pero estas, en vez de reunirse en embrion, se modifican y forman cada una alguna cosa especial, el espermatozoido. Este es pues, por su desarrollo como por su destino, análogo á los corpúsculos machos ó zoospermas de las criptógamas, á los granos del polen en los vejetales fanerógamos. Tiene, como estos órganos, por uso el que miscionándose con el producto hembra, facilita y determina la segmentacion del *vitellus*, sin lo que no se observaria tal fenómeno. Esta mezcla ó fusion de lo que el macho y la hembra forman, constituye en realidad el mecanismo y esencia de la generacion.

Con relacion á la naturaleza de los corpúsculos espermáticos, pudiera decirse: que el desarrollo de la cola de las células embrionales del macho ó espermatozoido, y los movimientos de que están dotados, no son mas sorprendentes que el desarrollo de los pelos ó pestañas vibrátiles y sus movimientos en la superficie del epitelio de las mucosas y de los tegumentos de los individuos adultos de todas las clases, ó en el estado de larvas. Estos movimientos nos parece no son suficiente dato para que se admita el que los espermatozoidos son animales, del mismo modo que no puede decirse que una célula de epitelio vibratil, aislada artificialmente y arrastrada por los movimientos de sus pestañas, es un animal. Ni las células epitélicas vibrátiles, ni los espermatozoidos se reproducen: ambos no son mas que células adecuadas para usos especiales.

Los espermatozoidos no se notan en el fluido segregado por los testículos hasta la época de la pubertad; y en los animales que no pueden reproducirse mas que en cierta estacion del año, solo se observan durante el celo. Nadie los ha encontrado en el mulo. En los animales, por viejos que sean, se notan siempre en la época del celo; y aun segun *Duplay* y otros, se ven en hombres de 86 años, aunque en menor número que en los adultos, por ser la secrecion espermática menos abun-

dante. Se ha notado tambien que no tiene siempre la misma energía, igual densidad ni dimensiones idénticas desde que se encuentran en el testículo. Pueden ser mas ó menos numerosos, muy raros, estar reemplazados por productos incompletos, por glóbulos ovídeos ó esféricos, y aun faltar completamente en ciertas enfermedades, ó por abusar de los animales en la época de la cubricion ó de la monta.

La fecundacion es un acto caracterizado por el contacto seguido de disolucion de los espermatozoidos (cuerpos procedentes de simple metamórfosis de una célula embrional del óvulo macho) con el óvulo hembra, que tiene por resultado la generacion en este de células, que reuniéndose constituyen un embrion. De consiguiente es de absoluta necesidad para la generacion la presencia de los espermatozoidos, y su contacto con el producto facilitado por el ovario.

Se sabe que el sémen es segregado por el testículo, que camina por los conductos de escrecion en virtud de fuerzas especiales, deteniéndose ó no en reservatorios particulares, desde los cuales es escretado, mezclándose con los líquidos que se vierten en las superficies por donde pasa; así como el que se requiere cierto orgasmo en las partes genitales para su espulsion, denominado creccion en algunos animales, con mas especialidad superiores, y sobre cuyo mecanismo han discordado mucho los fisiólogos, sin estar todavía conformes: pero nada de esto interviene para el objeto que nos hemos propuesto, por lo cual pasaremos á examinar é investigar la funcion ovárica ú ovarina, con mas particularidad la formacion del huevo y verdadero papel que desempeña en la generacion.

La funcion ovarina ó de la hembra se limita á producir un huevo, depositarle en un medio conveniente, espulsarle despues de haber esperimentado una evolucion, facilitarle medios que le protejan y materiales que le nutran. Esta funcion que vamos á examinar, la dividimos en dos actos, que son: 1.° *acto ovarino;* 2.° *acto vector*.

1.° El *acto ovarino* es la parte de la funcion hembra en que hay formacion de un producto que debe dar origen á un nuevo sér, con tal que esperimente el influjo del líquido del macho, de su humor fecundante. Este acto tiene por resultado la produccion de un huevo en el

aparato denominado ovario, el cual encierra óvulos en cuantas hembras le poseen antes de la fecundacion, y por lo tanto preexisten á esta accion. En efecto, la parte fundamental del aparato genital hembra es el ovario, puesto que en él es donde se forman los huevos. Puede ser sólido, ó con una cavidad interior: en el primer caso, ya consiste en una simple membrana, ya en un órgano con dimensiones considerables en los tres sentidos: en ambos casos puede verter directamente sus productos al esterior ó hacerlo por intermedio de un oviducto, que es un conducto mas ó menos largo que está en conexion con él, de un modo contínuo en los animales inferiores, y solo durante el celo y mas aún en el acto de la copulacion en los superiores.

El ovario está destinado para formar solo las partes esenciales de los huevos, las únicas cuya presencia sea verdaderamente característica, membrana vitelina, *vitellus* y vesícula germinativa. En muchos animales son espulsados los huevos en este estado de simplicidad; pero en otros, aunque abandonen al ovario en el mismo estado, esperimentan desarrollos sucesivos, adquiriendo albúmina y varias membranas que los rodean y protejen despues de su espulsion.

En los animales que copulan, y sobre todo en los que la copulacion debe ser completa, se compone el aparato hembra de un órgano especial destinado á recibir el miembro copulador macho. Este órgano presenta dos formas principales: ya es sencillo, acomodado solo al órgano con quien debe ponerse en relacion, y dispuesto de manera que conduzca directamente el esperma sobre los huevos, cual se encuentra siempre que el líquido fecundante debe ser utilizado inmediatamente despues de la eyaculacion; ya por el contrario, el mismo líquido debe ser puesto en reserva para servir por un tiempo, con frecuencia muy largo, para fecundar muchos huevos. Con tal objeto, una parte de este órgano se dilata en reservatorio, desempeñando el uso doble de recibir el esperma y conservarle, cuya disposicion es casi propia de los insectos, constituyendo en ellos lo que se denomina una bolsa copuladora. En efecto, se sabe que muchos animales de esta clase no copulan mas que una vez durante su vida; el macho muere casi siempre despues, y sin embargo la hembra continúa poniendo por mucho tiempo huevos

susceptibles de desarrollarse, de los cuales hay gran número que no están todavía formados en la época de la copulacion, pero se van fecundando conforme pasan por la bolsa copuladora, y esta esprime, por decirlo así, parte del esperma que retiene en reserva.

La existencia de un huevo en las hembras mamíferas, aunque hace tiempo se sospechó, no ha llegado á comprobarse hasta época bien moderna, pues aunque *Vesalio, Falopio* y otros anatómicos le describieron, se tomaron los huevecillos por hidátidas, siendo *Van-Horne* el que emitió la idea primera de que tal vez serian verdaderos huevos, cuya idea formuló *De Graaf* con cierta apariencia de fundamento, siendo *Cruikshank* el que un siglo despues, en 1797, observó huevos en las trompas uterinas de las conejas, pero mucho mas pequeños que los que describió *De Graaf;* obligándole esto á decir que no podian ser verdaderos huevos. Lo que el anatómico inglés habia encontrado en las trompas, lo observaron dos veces *Dumas* y *Prevost* en la perra en 1825, bajo la forma de cuerpos esféricos sumamente pequeños, contenidos en la vesícula de *De Graaf;* pero *Baer* fue el que en 1827 fijó la opinion de los fisiólogos, descubriendo clara y terminantemente el huevo en los mamíferos, demostrando de la manera mas positiva que existe en el ovario antes de la concepcion. No obstante, conviene decir que interpretó mal lo que vió; que en vez de reconocer la naturaleza real, creyó notar una vesícula comparable á la que *Purkinje* acababa de describir en el huevo de las aves; y de aquí el nombre de *óvulo* que emplea para espresar la pretendida diferencia entre el huevo de los mamíferos y el de los oviparos, y la comparacion que establece entre el huevo entero de un ave y la vesícula de *De Graaf*. *Coste* demostró en 1834 en sus *Investigaciones sobre la generacion de los mamíferos*, la existencia de una vesícula germinativa en el huevo de todos los mamíferos, asemejándole al de las aves y demás oviparos. Desde entonces desaparecieron todas las dudas.

En su consecuencia, es un hecho anatómico fisiológico que el ovario de todos los mamíferos contiene huevos que preexisten á la fecundacion, y que tienen una constitucion fundamental idéntica á la de los huevos encerrados en el ovario de las aves. Mas antes de entrar en por-

menores sobre este hecho, ó indicar las particularidades que presenta su organizacion y modo de desarrollarse, conviene decir algo de las bolsas ovarinas en que se encuentran, las cuales constituyen las vesículas de *De Graaf*. Las vesículas de *De Graaf* tienen una envoltura doble: una esterna mas fuerte, retractil, constituida por la presion centrífuga del líquido que se acumula en la vesícula; otra interna, formada por un tejido celular mas fino y abundante en vasos sanguíneos, que llegará á ser despues el sitio del cuerpo lúteo ó amarillo. Entre estas dos membranas rastrean vasos que penetran en la vesícula por su cara profunda, y terminan en el punto mas prominente. Dentro de esta membrana vascular existe la membrana epitélica granulosa de *Baer*, compuesta de multitud de células que encierran granulaciones moleculares mas ó menos numerosas, generalmente prismático-triangulares. Es tan fina esta membrana, que se la destruye si no se diseca la vesícula con mucho cuidado: las células se disgregan, y enturbian el líquido contenido en la vesícula. Esta membrana no es igual en toda su estension, pues en el punto mas prominente, que corresponde á la parte libre de la vesícula, presenta un engruesamiento discoideo, en medio del cual existe el óvulo, sin que ninguna union vascular ni celular le relacione con la membrana, sin que por esto dejen las células circunvecinas de adherirse fuertemente á la superficie del óvulo, las cuales le forman una especie de zona en cuanto sale de la vesícula. El líquido que esta encierra es muy abundante, claro, viscoso, contiene muy pocas granulaciones moleculares y gotitas oleoginosas. Cuando se abre la vesícula, cosa muy fácil sacrificando una perra ó cualquiera hembra mamífera en los primeros indicios de celo, sale este líquido con fuerza, y arrastra consigo el engruesamiento discoideo ó disco prolíjero que todavía contiene al óvulo en su espesor.

El *huevo* afecta la figura de una esfera pequeña de $\frac{1}{4}$ á $\frac{1}{10}$ de milímetro, cuyo volúmen aumenta un poco despues de su salida del ovario; es amarillento, claro y traslúcido. En la estructura del óvulo deben examinarse tres cosas: 1.ª la membrana vitelina; 2.ª el *vitellus;* y 3.ª la vesícula germinativa.

La *membrana vitelina* (zona trasparente de *Baer*, corion), es una

membrana sin abertura, que aparece bajo la forma de un anillo muy claro y ancho, cuyos contornos, esterno é interno, se indican por dos líneas circulares bien perceptibles, mientras que el intérvalo es perfectamente trasparente. Esta capa es gruesa y fuerte, y tan sólida que puede soportar bastante presion sin desgarrarse. Es una cubierta ó envoltura protectora del *vitellus*. Está formada de una sustancia completamente homogénea, incolora y sin granulaciones.

El *vitellus* es el contenido de la membrana vitelina. Forma la parte mas esencial del óvulo bajo el punto de vista fisiológico. Consiste en una cantidad innumerable de gránulos muy finos, unidos entre sí por un humor muy viscoso, y susceptibles de esperimentar una disgregacion en masa cuando el agua penetra por endosmosis entre él y la membrana vitelina. Esta disgregacion ha sido la causa principal del error cometido por ciertos anatómicos, que suponian rodeada la masa vitelina por una membrana particular de una tenuidad estremada. Cualquiera puede cerciorarse de que esto no es así, desgarrando con la punta de una aguja muy fina la membrana vitelina, y verá que sale, no la masa de la yema sino los gránulos que la componen, mas ó menos desunidos.

La *vesícula germinativa* es una vesícula pequeña, muy fragil y trasparente, colocada enmedio de los gránulos del *vitellus*, que pueden ocultarla segun la posicion que se dé al huevo, pues aquella tiene una situacion escéntrica, y se encuentra en contacto con uno de los puntos de la membrana de la yema. Está formada de una envoltura muy fina y de un contenido líquido, que varía segun los animales. Algunas veces este líquido contiene corpúsculos mas ó menos gruesos, á los que *Wagner*, que fue el primero que los observó, atribuye mucha importancia, y los denomina manchas germinativas; pero esto es un error, puesto que las manchas no son constantes, ni desempeñan ningun papel en la formacion del germen; solo parece tienen relacion con las primeras épocas del desarrollo del huevo ovarino, y se destruyen conforme este llega á su madurez.

Si se compara el huevo de un mamífero con el de un ave, haciendo abstraccion de la cáscara, de su membrana, de las capas de clara y

de las chalazas que se forman segun el huevo del ave recorre el oviducto, es decir, observándole en el momento de abandonar la cápsula ovarina, se encuentra de dentro á fuera: 1.° La membrana vitelina. 2.° Un depósito granuloso. 3.° La cicatrícula. 4.° La vesícula del germen. 5.° La yema ó *vitellus*. 6.° Una cavidad aparente de la figura de una botella con el cuello largo, á la que *Purkinje* ha denominado *latebra*, resultante de la trasparencia de las vesículas y glóbulos vitelinos que ocupan esta region.

Coste admite una semejanza perfecta entre el huevo de un mamífero y el de un ave, diciendo que una masa pequeña de gránulos constituye primitivamente al último, la cual se hace mas palpable y aplica á la cara interna de la membrana vitelina; bien pronto se convierte esta masa en una capa granulosa, presenta un punto mas espeso, que no es otra cosa mas que la cicatrícula, conteniendo en el centro la vesícula de *Purkinje*. En este momento la cicatrícula y la vesícula son muy voluminosas, y llenan casi del todo la cavidad del huevo. Cuando están formadas la cicatrícula y la vesícula se organizan los glóbulos moleculares en el centro del huevo, á espensas de los líquidos albuminosos que penetran por endosmosis; se desarrollan y dirijen hácia la periferia las granulaciones primitivas que constituyen la membrana granulosa y su núcleo. Estas granulaciones aumentan con rapidez; son trasparentes por algun tiempo antes de tener su color amarillo característico. Luego se convierten en vesículas, en cuyo centro se descubre un núcleo, despues dos, y con el tiempo mayor número. Estas vesículas crecen con rapidez, su contenido se modifica, y bien pronto se llenan con el núcleo de innumerables glóbulos moleculares, sólidos, homogéneos, que son yemas. Este trabajo es mas rápido en la periferia que en el centro, en disposicion de haber allí vesículas trasparentes: de esto procede la apariencia de cavidad llamada *latebra*.

De lo espuesto se deduce: que no es dable establecer ninguna analogía entre el *vitellus* de los mamíferos y el que en las aves constituye la yema. En esto no hay nada que deba sorprender, puesto que la yema del ave es una provision de alimento destinado á abastecer las necesidades del embrion futuro, pero no es el germen. En los mamí-

feros el huevo, no llevando en sí su materia nutritiva, se limita al elemento germinador. Si investigamos este elemento en el huevo del ave, le encontramos únicamente en la cicatrícula, la cual está constituida por un cúmulo granuloso como el contenido del huevo de los mamíferos, y este cúmulo forma él solo la totalidad del huevo tomado en el ave en el término inicial de su desarrollo, como él solo forma el huevo de los mamíferos desde su principio hasta la madurez completa; la vesícula germinativa ó de *Purkinje* está contenida en su espesor, como la de *Coste* en el *vitellus* del huevo de los mamíferos.

El hecho que acaba de establecerse como consecuencia de la comparacion entre el huevo de un ave y el de un mamífero, en vez de limitarse á estas dos clases del reino animal, se aplica igualmente á los huevos de todos los animales, y origina diferencias radicales entre unos y otros. Bajo esta relacion existen dos categorías: La 1.ª comprende los animales que tienen una cicatrícula distinta, como las aves, reptiles escamosos, peces cartilaginosos y cefalópodos; su *vitellus* está compuesto de vesículas llenas de materia nutritiva; la cicatrícula, esclusivamente formada de granulaciones elementales, representa sola el germen. La 2.ª abraza los animales en quienes, no existiendo una cicatrícula distinta, tiene todo el *vitellus* una constitucion análoga á la de la cicatrícula, y por lo tanto tomada en su totalidad constituye el germen, como en los mamíferos, batrácios y el mayor número de invertebrados, esceptuando los cefalópodos. En los huevos de la primer categoría hay un elemento fundamental, que es la cicatrícula, y un elemento accesorio, que es la yema; en los huevos de la segunda no hay mas que el elemento fundamental, el germen, ó el análogo á la cicatrícula. Los peces huesosos forman un intermedio, un verdadero tipo transitorio con relacion á la constitucion del huevo, puesto que la yema es en ellos muy albuminosa; las granulaciones del germen permanecen disgregadas por toda la estension del huevo hasta el momento de la postura; despues de la fecundacion se reunen en un punto de la superficie, y constituyen una verdadera cicatrícula, en la cual se efectúan fenómenos análogos á los que suceden en la del huevo de ave. Muchas y muy discordes han sido las esplicaciones que se han dado re-

ferentes al origen y mecanismo de la formacion del huevo de resultas de la mala observacion, cuando todo demuestra que aquel es un elemento anatómico, y como tal se forma de diferentes partes. Desde el momento que aparece tiene todos sus caracteres. En las aves es muy precoz esta aparicion en los ovarios, pero en los mamíferos es bastante difícil determinarla, á pesar de que la observacion ha demostrado y lo manifiesta diariamente, que se encuentran huevos en los ovarios de terneras muy jóvenes, y aun de fetos, los cuales van adquiriendo el desarrollo en proporcion de los progresos de la edad. Esto demuestra ser errónea la opinion de los que han supuesto que la formacion de los huevos no principia hasta cerca de la época de la pubertad, ó cuando las hembras van á estar próximas al estado que les facilite poder reproducir su especie.

El número de huevos que existe en el ovario es sumamente escesivo respecto á los que serán fecundados. Las hembras mamíferas menos fecundas, como entre otras la muger, se encuentran provistas con igual prodigalidad que las mas fecundas. Gran número de estos óvulos debe abortar muy pronto, perecer ó ser absorbidos. Los otros deben recorrer las fases de su evolucion y ser espulsados del ovario, rompiendo las membranas de la vesícula de *De Graaf* y la hoja peritoneal que la cubre. Mas siendo microscópico su volumen, aun en la época de su madurez, no podrian verificar esta rotura y abandonar el ovario si no fuera por el auxilio de la presencia de un líquido en la vesícula de *De Graaf*, la distension de sus paredes, y la cooperacion de un trabajo fisiológico particular, que abren el camino que deben recorrer.

Respecto al mecanismo de la caida del huevo, pueden hacerse dos divisiones en la escala zoológica: en la primera, que comprende las aves, reptiles, peces y los invertebrados en general, el huevo, llenando como llena toda la cavidad del sitio que el ovario le facilita, efectua por sí mismo su salida, sin necesidad de ningun auxilio estraño, para prepararle ni terminarle; en la segunda, que abraza solo á los mamíferos, la espulsion del huevo está al contrario confiada á la accion esclusiva de un líquido particular, sin cuya intervencion el producto hembra

de la generacion nunca podria, á causa de su pequeñez, desgarrar las paredes de la vesícula que le encierra.

El primer modo de salir el huevo es muy fácil de comprobar en las aves. Si se examina el ovario de una gallina, se nota, en la especie de racimo que presenta, que todos los huevos, desde los mas jóvenes ó pequeños hasta los mas maduros ó grandes, están íntimamente abrazados por las cápsulas que les facilita este órgano. Cada óvulo, despues de haberse proporcionado un sitio en la lámina membranosa que forma primitivamente el órgano germinador, dilata poco á poco este sitio, sin dejar de llenarle del todo. Como continúa creciendo, la levanta é impele con energía, en disposicion de que pronto está solo unido al ovario por un pedúnculo delgado, destinado á sostener los troncos de las divisiones vasculares diseminados por su superficie. Cuando el huevo llega á su madurez, las paredes de este sitio ó cápsula, que tambien se denomina cáliz, sometidas á una dilatacion contínua y siempre creciente, se adelgazan poco á poco; al principio llega la sangre con dificultad á los vasos por efecto de la compresion; bien pronto se interrumpe la circulacion en una presion circular, opuesta al pedúnculo, hasta que por último cede el tejido de la cápsula, se desgarra, y el huevo, tanto por su pesantez cuanto por la retractilidad de las paredes del cáliz, cae al pabellon de la trompa, preparada para recibirle.

En los mamíferos no sucede asi, pues la vesícula de *De Graaf* no abraza al huevo de una manera tan íntima, á pesar de estar fijo por medio de la capa granulosa y del disco prolíjero. Todo el trabajo efectuado en la vesícula da por resultado el distenderla, obligarla á que forme prominencia, y que al fin se desgarre para espeler el huevo. Este se encuentra colocado en un punto opuesto al de la entrada de los vasos que se irradian al rededor de la vesícula; por lo tanto existe hácia el lado libre y mas superficial, en posicion sumamente favorable para ser espulsado.

Llegadas las vesículas al término de su crecimiento, quedan estacionarias hasta que por su madurez, escitacion del celo ó de la aproximacion sexual se rompen, despues del aumento de secrecion del líquido que distiende mas sus paredes, las cuales se retraen en seguida, es-

pulsando con fuerza el líquido que encierran. Se ha comparado esta rotura á la de un absceso que se abre espontáneamente.

La rotura de la vesícula se hace de un modo lento y progresivo: sus membranas propias son las primeras que se desgarran, de lo que resulta una pequeña estravasacion sanguínea que se observa en su estremo; el peritoneo cede en segundo lugar.

Despues de la salida del líquido y del óvulo contenido en la vesícula de *De Graaf*, se desarrolla lo que se llama el cuerpo amarillo ó lúteo. Este fenómeno se efectúa del modo siguiente: la hoja interna de la vesícula, mucosa, gruesa, no retractil, es el sitio de una inflamacion bastante intensa, la cual se indica por una especie de hipertrófia ó de tumefaccion, y por la dilatacion de los vasos que se encuentran en su espesor. La hoja esterna, al contrario, fibrosa, elástica, en relacion con el estroma del ovario, no participa del estado de flogosis, y comienza á retraerse. La retraccion de esta segunda hoja, que coincide con la tumefaccion de la primera, y está unida con ella en ciertos puntos por bridas fibrosas, origina en la hoja interna la formacion de pliegues que, aumentando mas cada vez, llegan á ponerse en contacto, y dan al interior de la vesícula ovarina el aspecto de las circunvoluciones cerebrales, el cual es tanto mas palpable cuanto mas abollada está la hoja interna, y que la esterna se retrae con mas fuerza. Luego, el cuerpo amarillo resulta precisamente de esta hipertrofia de la hoja interna y retraccion de la esterna. El trabajo inflamatorio principia poco despues de la salida del huevo. Los pliegues de la hoja interna son á veces tales que sobresalen por la rotura de la vesícula que ha dado paso al óvulo, y aparentan una fungosidad; pero no tardan en adherirse, y producir la cicatrizacion definitiva del folículo. Entonces disminuye su volumen, cambia su color, y pasa sucesivamente del rojo intenso al rojo oscuro, al agrisado, y por último al amarillo mas ó menos visible: de aquí el nombre de cuerpo lúteo. Al principio conserva este volumen y color; luego se reduce por la absorcion á un pequeño núcleo fibroso parecido á una cicatriz antigua; despues pierde el color amarillo ó agrisado. Entonces está completamente cerrada la abertura del cuerpo lúteo, la superficie del ovario en el punto que estaba situada la desgarradura se va

poniendo lisa, el mismo cuerpo amarillo entra poco á poco en el estroma, se endurece, y desaparece del todo.

Los huevos se desarrollan y desprenden del ovario sin necesidad de la aproximacion del macho, como se ve en las aves, en las ranas y en los peces; cuyo fenómeno se observa tambien en todos los mamíferos. Esta teoría, indicada por *Coste* en 1837, ha sido completamente demostrada por todos los anatómicos y fisiólogos modernos; siendo en el dia un hecho en la ciencia, que las hembras mamíferas ponen huevos como las aves, estando completamente separadas de los machos de su especie. Mas porque el huevo pueda desprenderse espontáneamente no debe deducirse que la accion del macho es nula, pues la influencia de la aproximacion de este acelera la madurez del huevo, y favorece nuevos celos; así como la copulacion, sin ser la causa esencial de la caida de los óvulos, determina la realizacion de este fenómeno, y con muchísima frecuencia evita el que aborten, y queden perdidos para la multiplicacion de la especie siendo espulsados.

Aunque las vesículas de *De Graaf* existen en el feto, permanecen estacionarias hasta la época de la pubertad, en la cual se desarrollan. Al mismo tiempo los oviductos, la matriz y los órganos copuladores se entumecen, se inyectan, segregan ciertos líquidos, y esperimentan cambios en su estructura que los ponen en el caso de desempeñar mejor el papel que dentro de poco les estará confiado. El instinto de la progenitura ó de la reproduccion se despierta y adquiere tal imperio, que las hembras que antes evitaban la aproximacion de los machos, los buscan y ceden á sus instancias, escitaciones y perseguimientos. Este estado dura poco, sobre todo si la cópula limita su duracion, porque casi siempre cede con el coito. Si no se satisface desaparece por cierto tiempo, volviendo á manifestarse de nuevo los mismos síntomas, siguiendo una marcha con intérvalos iguales en cada especie, y á épocas cuyos períodos regulares coinciden con las estaciones. Para designar el conjunto de los fenómenos que entonces presentan las hembras, se dice que están en celo, calientes ó salidas. Sus señales varian segun las especies: en las gallinas la cresta se pone mas encendida; en las conejas se entumece ó inyecta la vulva; en la perra se encuentra acompañado

este estado de una destilacion mucosa olorosa que atrae á los machos; en las monas coincide con una evacuacion sanguinolenta y aun sanguínea bastante abundante, sobre todo en el estado de libertad; y en la muger con el período de la menstruacion. El estado periódico del celo es indubitable en muchos animales, sobre todo en las especies domésticas, en quienes la vuelta ó nueva presentacion de dicho estado fisiológico es mucho mas frecuente que en las especies completamente libres ó salvajes. Así es que las ovejas no fecundadas entran en celo cada quince dias; las marranas cada quince ó diez y ocho dias; cada tres ó cuatro semanas las vacas; cada mes las yeguas, mulas, búfalas, cebras y monas; cada veinticuatro ó veintiocho dias las mugeres, etc. Los hechos mas multiplicados han demostrado que la época del celo es la única en que puede efectuarse la concepcion, así como el que la menstruacion es para la especie humana la época natural de la caida de los huevos, y por lo tanto la mas favorable tambien para la concepcion.

2.° El *acto vector* consiste en conducir el huevo desde el punto en que se ha creado y formado hasta el útero ó fuera del cuerpo. No pudiendo encontrar el huevo en el ovario los materiales necesarios para su desarrollo ulterior, era indispensable que cambiase de medio, y se pusiera en relacion con nuevos órganos, que por su estructura fueran susceptibles de darle su acrecentamiento, sobre todo despues de la concepcion.

El trayecto que el huevo recorre presenta algunas variedades: los salmones y lampreas carecen de oviductos, y los óvulos caen del ovario á la cavidad peritoneal, siendo espulsados por un agujero particular que presenta esta pared. Semejante disposicion no parece regular, pero no es mas que una exageracion de lo que se observa en los animales superiores. El oviducto, considerado de un modo general, puede presentar dos condiciones principales: ya se parece al conducto escretor de una glándula, y es contínuo con el ovario; ya no está contínuo con él. El oviducto es contínuo con el ovario en las especies animales inferiores, mientras que en los mamíferos, aves y peces están separados ambos órganos, aunque algo próximos para que se pongan en relacion en el acto del orgasmo de descender el huevo y tomarle el oviducto. Este

presenta en los animales superiores un abultamiento terminal, donde subsiste el huevo por cierto tiempo para desarrollarse, cuya dilatacion constituye la matriz, la cual ofrece formas variadas; en las aves termina el oviducto en la cloaca, y en la tortuga en la vejiga, debiendo pasar el huevo por la uretra antes de llegar á la cloaca.

El mecanismo de recorrer el huevo el oviducto es casi enteramente idéntico en las aves y en los mamíferos: se efectúa de una manera muy sencilla cuando hay continuidad entre el ovario y el oviducto; pero cuando esta no existe se verifica del modo siguiente: el estremo de la trompa presenta una espansion bastante ancha denominada pavellon, el cual está formado de una membrana dentada que puede cubrir mucha parte del ovario, y en el centro tiene un orificio muy pequeño, origen de la trompa. En el celo y durante el orgasmo del coito el pavellon se aplica al ovario por medio del cuerpo franjeado; se dilata su abertura, y el huevo, mas ó menos fuera, es abrazado por el pavellon, que ejerce sobre él una especie de succion, siendo conducido á la trompa por una verdadera deglucion. Este mecanismo evita que el huevo caiga al peritoneo en el momento de romperse la cápsula ovarina. El pavellon, poniéndose ríjido, va á buscar al ovario para tomar al huevo; mas no siempre se efectúa este movimiento de ereccion, y entonces el huevo cae al abdomen, constituyendo en los mamíferos la preñez extrauterina abdominal. En la gallina es muy frecuente este fenómeno; pero como el huevo no encuentra las condiciones necesarias para su desarrollo, es absorbido progresivamente.

En cuanto las vesículas de *De Graaf* vomitan, por decirlo así, el líquido y el huevo que encierran, llegan al pavellon y caminan hácia el orificio en la trompa por medio de pestañas vibrantes. Al mismo tiempo se exhala en la superficie del pavellon un líquido que se mezcla con el de la vesícula ovarina. Las pestañas vibrantes le hacen caminar por la trompa, y tal vez la contraccion de las paredes de este tubo.

Los fenómenos que se observan en el huevo atravesando el oviducto varían en las aves y en los mamíferos. En las primeras se nota que inmediatamente despues de haber penetrado, se cubre el huevo de una

capa de líquido que va á formar lo que se llama membrana *chalacífera*. Esta membrana, en contacto con la yema, se prolonga por encima y por debajo de la yema en una verdadera cola. Al mismo tiempo el huevo continúa descendiendo, pero esperimentando un movimiento de rotacion en medio de la albúmina, que se coagula un poco conforme el huevo va caminando hácia la cavidad terminal. En esta época la albúmina es muy sólida, y puede desarrollarse como una venda, lo cual comprueba que ha habido un movimiento de rotacion; y este mismo movimiento es el que produce las chalazas ó ligamentos espirales que existen en los estremos de la albúmina. Entonces ya tiene el huevo la figura que conservará en lo sucesivo, pudiendo distinguirse dos estremos, uno grueso y otro delgado; el grueso está hácia el ovario, cuya colocacion favorece su espulsion, puesto que sale primero el delgado. Llegado el huevo al tercio inferior del oviducto se añade una capa muy delgada, trasparente, al través de la cual se percibe la yema; es la cáscara, que principia á desarrollarse. Trascurrido muy poco tiempo esta envoltura se engruesa, se oscurece y divide en dos hojas. La observacion nos ha demostrado, lo mismo que á otros, que todos estos fenómenos se verifican en el espacio de cinco horas lo mas pronto y de siete lo mas tarde. El huevo se detiene hasta el dia siguiente en el ensanche terminal del oviducto, que hace veces de matriz, donde por una verdadera atraccion se interpone el líquido blanquizco, separado por las criptas numerosas entre las porosidades de la membrana esterior, precipitándose en cristales calcáreos á las tres ó cuatro horas, con lo que la cáscara queda completamente formada. Del ensanchamiento, que hace veces de matriz, es espulsado el huevo á la cloaca á las veinticuatro horas. En cuanto se pone en contacto con el aire esterior, la albúmina que estaba endurecida se fluidifica, por la reaccion recíproca de los elementos que componen el huevo.

Los fenómenos que pasan en el huevo de los mamíferos ínterin recorre el oviducto, consisten: en que no estando el huevo libre en el momento de salir de la vesícula de *De Graaf*, arrastra consigo una porcion de la membrana granulosa; por esta disposicion no se encuentra en contacto inmediato con la mucosa del pavellon y de la trompa. A las

cinco ó seis horas son absorbidas las células que le rodean, bien por haber servido para la nutricion del huevo, bien porque hayan desaparecido por la accion de las pestañas vibrantes que tapizan la mucosa de la trompa. Desde entonces la membrana vitelina está en contacto inmediato con la mucosa, y desde entonces recibe, como el huevo de ave, una capa albuminosa, que aumenta conforme el huevo se va aproximando al útero; pero no se licúa como en las aves, careciendo de membrana chalacífera y de chalazas. Al llegar á la cuarta parte de la longitud del oviducto no se segrega albúmina, desaparece la que envolvia al huevo, y este llega desnudo á la cavidad uterina. En las conejas tarda cuatro dias en recorrer este trayecto, en las perras y ovejas de cinco á seis. En las demás hembras mamíferas debe estar en relacion con la duracion de la preñez.

Llegado el huevo de este modo al útero desaparece cuando no está fecundado, ya porque sus elementos se descomponen y se mezclan con los demás líquidos de la matriz, ya por ser espulsado, que es lo mas probable. Mas cuando se encuentran el huevo y los espermatozoidos hay fecundacion, cuyo mecanismo es el mas problemático, el que ha originado las hipótesis sobre la generacion, y el que mas interesa investigar; pero debe hacerse primero del acto del coito y de la copulacion.

Muchos animales no verifican el coito mas que en el momento de encontrarse dos individuos de sexo diferente, encuentro que puede ser fortuito ó precedido de escitaciones por parte del macho ó de la hembra, por fosforescencia, olores, estridulacion ó voz. Los medios ó sitios de esta union son variables, segun en los que los animales viven, verificándose por lo comun en una estacion del año, ya formando un nido ó eligiendo una guarida para ellos y sus hijos, ya abandonando el macho á la hembra en cuanto esta queda fecundada y dejándola el cuidado de la progenitura comun, ya auxiliándola en alimentarla y cuidarla. Hay especies en las que verificada la union dura toda la vida; entre estas uniones las hay monógamas simples, es decir, que forman una pareja sola; monógamas agregadas, que componen un conjunto de nidos perteneciente cado uno á dos individuos, macho y hembra; otras son po-

ligamas, las cuales pudieran dividirse en poliandras, como las abejas, y en poliginas, como el gallo, ciervo, caballo salvaje, etc.

Las diferencias que presenta el mecanismo de la copulacion proceden de la disposicion anatómica particular de los órganos de la generacion, cuya manifestacion es inútil en esta Memoria. No así el investigar las modificaciones que sobrevienen en el huevo y en los órganos genitales de las hembras, despues que el macho ha depositado el esperma en dichos órganos, ó que ha tocado, se ha puesto en contacto con el producto hembra, porque cuando el humor fecundante ó el huevo quedan abandonados á sí mismos ó aislados, pierden su aptitud para vivir, se desorganizan y se descomponen. No sucede lo mismo cuando se encuentran y unen; por el contrario, se nota que en el compuesto orgánico de su fusion se redobla la actividad que animaba aisladamente al uno y al otro, y llega á ser este todo, en poco tiempo, un nuevo sér que participa de los dos individuos á quienes debe su origen; en tal grado que hay una verdadera fusion de las conformaciones de ambos engendradores, cual lo demuestran de la manera mas terminante las especies híbridas. Sin embargo, conviene dejar consignado, porque de ello se ha procurado sacar partido para esplicar el mecanismo de la generacion, que en los animales que copulan hay una conmocion general, que da por resultado casi constante la perturbacion del mayor número de funciones, llegando á tal grado en muchos entomozoos, sobre todo machos, que sobreviven muy poco á la copulacion. El mayor número dan muestras de esperimentar un colapsus, casi verdadero síncope, ya los machos, ya las hembras, y á veces ambos, durante los coitos rápidos, y aun durante los que se prolongan ó se repiten á menudo en cortos intérvalos. Es cierto que las aves manifiestan en lo general poco abatimiento, y aun suelen dar señales de mayor actividad despues del coito; pero en lo poco que este dura suele á veces ser palpable el colapsus, y caracterizado por la caida del macho, que al momento se levanta, cuyo fenómeno se ve con frecuencia en el gallo. Sobre poco mas ó menos sucede lo mismo en los mamíferos, debiéndose solo á los escesos de la copulacion la debilidad, enflaquecimiento y aun anonadacion en que suelen caer, con mas particularidad cuando un macho abastece

á muchas hembras, como el ciervo, entre otros. Esta conmocion nerviosa se ha comparado á una descarga eléctrica, suponiendo que fluidos en oposicion de polaridad para el macho y para la hembra se encontraban entonces, y se combinaban en el ovario. Mas es cosa sabida que muchas hembras han concebido y conciben sin la menor sensacion voluptuosa, y que pueden hacerse fecundaciones artificiales en los batracios, peces, etc,, tomando directamente esperma de los reservatorios del macho y huevos del cuerpo de las hembras, sin exaltacion nerviosa, sin escitacion voluptuosa ni nada que se le parezca. Por otra parte, el mecanismo de la generacion es idéntico en todos los cuerpos vivos; todos cooperan por el producto macho y el producto hembra, sin que en los séres inferiores se perciba lo mas mínimo de aquella conmocion placentera, impuesta sin duda por la naturaleza en el mayor número de séres animados, cual hace muchísimo tiempo se ha indicado, como un aliciente, un atractivo, sin el que la propagacion y conservacion de las especies no estarian suficientemente aseguradas.

El que la presencia del fluido fecundante y su contacto material con el óvulo ó sus elementos es de absoluta necesidad para la fecundacion, es un hecho comprobadísimo, no solo en los animales sino que en los vejetales, pues aplicados los granos polínicos sobre el estigma de la flor hembra, esperimentan por endosmosis una rotura que permite la salida de un tubito membranoso que se introduce en el tejido del pistilo y deja escapar la fóvila cargada de corpúsculos, en los que *Amici* y *Brogniart* han creido encontrar el análogo de los espermatozoidos.

Hay animales, como los peces y batracios anouros, en quienes la impregnacion se efectúa fuera del cuerpo madre; pero en los que tienen verdadera copulacion hay siempre intromision del esperma, con esta diferencia, de que en unos el fluido fecundante no sirve mas que para los productos de una union sexual, mientras que en otros se deposita y conserva en un reservatorio particular para mezclarse con productos hembras posteriores á la copulacion. No siendo el ovario en el mayor número de animales invertebrados mas que una ramificacion del oviducto, y estando éste tapado por los huevos mas desarrollados, no le

es dable al esperma pasar mas adelante, siendo por lo tanto indispensable que, este producto de un coito solo, permanezca en la parte del conducto que obra como reservatorio, y vaya fecundando los huevos por miscion, conforme desciendan. La penetracion se verifica al través de la cáscara cuando es delgada y membranosa; pero cuando es dura está por lo comun umbilicada, esto es, con una cicatriz fruncida en uno de los estremos, que parece indicar ha existido allí antes un agujero para la penetracion del esperma. En dicho reservatorio continúan viviendo los espermatozoidos como en las vesículas seminales del macho, quedando de este modo asegurada la fecundidad de la hembra para gran número de huevos, y para mucho tiempo.

Muy discordes han estado los fisiólogos al determinar en los animales superiores, y sobre todo en los mamíferos, el sitio donde se efectúa la fecundacion. Se sabe que la verga lanza el esperma en el orificio del cuello de la matriz ó conducto vulvo-uterino, así como que el huevo se desprende del ovario para descender á la cavidad uterina. Mas ¿en qué punto se reunen y mezclan los dos elementos? Hace mucho tiempo se demostró que el semen puede llegar hasta los ovarios, cual así lo comprueban las preñeces ovarinas y abdominales, habiendo originado la opinion de los que admitieron y aun admiten que el ovario es el sitio único de la concepcion, y que el huevo no maduraba ni se desprendia sino despues de haber recibido el influjo del esperma. *Harvey, Buffon, Darwin* y otros admitieron, con *Aristóteles, Hipócrates* y *Galeno,* que la fecundacion se efectuaba en el útero. La opinion mas general y mas conforme con los hechos es, que la fusion del elemento macho y hembra se verifica en cualquiera de los sitios en que se encuentren desde la matriz al ovario, y por lo tanto en las trompas y en los cuernos, segun los animales.

Dificil es resolver de un modo terminante si la fecundacion es instantánea, ó si trascurre algun tiempo en efectuarse despues del coito, puesto que existen datos incontrovertibles para sostener lo uno y lo otro, ya facilitados por la muger, ya por los animales. Se sabe que hay mugeres tan sensibles, que por la modificacion que en su economía perciben en el momento del acto conyugal conocen han quedado fe-

cundadas, asi como lo demuestran los casos recojidos de preñeces abdominales de resultas de un susto ó sobresalto en igual momento. Muchas hembras de los animales domésticos, la yegua, burra, vaca, oveja, perra, etc., etc., dejan de estar en celo inmediatamente despues del coito, cuando este ha sido fecundo, y rehusan en seguida al macho que antes apetecian, al paso que en circunstancias opuestas le reciben al cuarto de hora, y aun antes, como si no se hubiera verificado la union anterior. Sin embargo, mirando la cuestion desapasionadamente, teniendo presente que el celo es la señal del descenso del huevo, que durante el coito hay una actividad estraordinaria en el conducto vulvo-uterino, y que en el acto de la eyaculacion se verifica un movimiento de afuera á dentro, verdadera succion, del cual disfruta la matriz, como se nota en las perras y conejas sacrificadas en los últimos momentos de la union sexual, como puede convencerse el que haga esta viviseccion, no podrá menos de admitirse que la fecundacion será instantánea cuando los elementos macho y hembra se encuentren en el útero, y mas ó menos tardía, hasta veinticuatro horas, cuando lo hagan á distancia variable del ovario, ó en este mismo órgano. En tal caso es cuando pueden verificarse las gestaciones bigeminales procedentes de diversos padres, como en la yegua que pare á veces un potro y un muleto, la burra un buche y un burdégano, la muger un niño blanco y otro mulato, etc., etc., y que indebidamente se han tomado por superfetaciones.

La condicion única y necesaria para que haya fecundacion es la union del huevo con los espermatozoidos; que se efectúe una mezcla y hasta fusion de ambos elementos. Las fecundaciones artificiales lo comprueban del modo mas terminante y concluyente. Si se examina un huevo en el momento de la fecundacion, se ven siempre espermatozoidos en la capa de albúmina que rodea á la yema, y se perciben numerosas corrientes y rápidas de afuera á dentro, conforme la albúmina se abulta por el endosmosis que en ella se verifica, cuyas corrientes arrastran consigo á los espermatozoidos hasta el interior del huevo.

Mucho han divagado los fisiólogos al querer esplicar el papel que

desempeñan los espermatozoidos: ya se ha dicho que uno de ellos penetra en el huevo y se desarrolla en miniatura de embrion; ya que representa el sistema nervioso del nuevo sér; ya que solo servian de meros conductores del esperma que á su alrededor tenian; ya para mantener por la rapidez de sus movimientos la composicion química del semen, etc., etc. Nuestra opinion es que la naturaleza de la union de los productos macho y hembra consiste en la miscion, fusion y disolucion de los espermatozoidos, que son verdaderas células embrionales machos, con penetracion endósmica molécula por molécula en el óvulo hembra, de lo que resulta la formacion de células embrionales hembras, que desarrollándose dan origen á un nuevo sér misto por su conformacion entre la del padre y la de la madre.

Los datos que tenemos para adoptar esta opinion, que algunos calificarán de retroceso científico por parecerse á la de las dos semillas con que *Hipócrates* procuró esplicar el mecanismo de la generacion, aunque espresada de diferente manera, los sacamos de la herencia y de las especies híbridas, y por lo tanto la fundamos en hechos de observacion, que son los únicos positivos y verídicos.

Sin negar que en la procreacion hay cosas innatas que sacan los hijos sin tenerlas sus engendradores, ya procedan de la estructura esterna ó interna, ya de la constitucion ó ya del temperamento, habiendo una verdadera invencion ó nueva creacion, no puede negarse que en la generalidad de los casos hay solo una imitacion. No de otro modo se ha logrado, y el hombre continúa obteniendo, la formacion de nuevas razas entre los diferentes animales domésticos por la buena y acertada eleccion de los sementales, ya oponiendo defectos en esceso á las deformidades por exigüidad en el desarrollo, ya uniendo individuos con las cualidades que se ansian arraigar y perpetuar: así han logrado los ingleses sus caballos de carrera; el mayor número de ganaderos los caballos de tiro; por igual sistema se han formado las diversas razas de ganado vacuno, lanar, de cerda, etc.; y no de otra manera ni por otra causa abundan tanto las variedades y razas del género perro. A esto mismo se debe que de la union de animales con pelo claro el uno y negro ó castaño oscuro el otro, salgan los hijos pios; el

que de la mezcla de la raza blanca y negra en la especie humana salgan los individuos mulatos; por la de los productos con su tipo original parecerse los hijos á este, etc., etc. El parecido entre padres é hijos lo demuestra.

Esta miscion no se limita á la conformacion esterna, sino que se observa tambien en la estructura interna; y de aquí el origen de lo que los patólogos llaman causas predisponentes, individuales ú orgánicas, que da por resultado el que uno de los padres y casi todos sus hijos, por no asegurar que todos, padecen y mueren de unos mismos males, ya tisis por la conformacion igual de pecho y cuello en toda la familia; ya de apoplejía por la de su aparato circulatorio, cortedad del cuello, abundancia y concrescibilidad de su sangre; ya de diatesis cancerosa, escrofulosa, etc., etc.; hechos que la esperiencia está comprobando diariamente, y que no hay uno que desconozca su realidad, los cuales creen los profanos á la ciencia, y aun así opinaron algunos profesores, que proceden del contagio.

Las cualidades del desarrollo precoz ó tardío, de la longevidad y fecundidad, de la actividad en la secrecion láctea, y otras que pudiéramos citar, comprueban evidentemente que en el acto de la fecundacion hay mezcla y verdadera fusion de los elementos macho y hembra, los cuales representan la conformacion respectiva del individuo de que proceden, cuyo hecho incontrovertible es aún mas palpable en los híbridas.

Si la teoría del ovismo fuese cierta, el óvulo debiera tener en su interior al nuevo sér, que desarrollándose por la vivificacion del esperma debiera parecerse en todo á quien le formó; una yegua ó una burra por ejemplo, no deberian tener en sus ovarios mas que gérmenes de potros ó potrancas, buches ó buchecillas, y estos serán en efecto así si las cubren los machos respectivos de sus especies; pero si se cambian, si las cubre el contrario, se engendran los mulos y burdéganos, séres mistos á los engendradores. Si la teoría del espermatismo fuese la exacta, la verídica, el espermatozoideo al encontrar su topografía de desarrollo creceria con los caracteres de la especie ó variedad á que su productor perteneciera, y sin embargo se observa lo mismo que en el

caso anterior. Este fenómeno, ó por mejor decir, es tan constante esta ley, que se la ve hasta en las plantas.

Luego no debe caber la menor duda en admitir que el mecanismo y esencia de la generacion consiste en la mezcla y fusion de los elementos macho y hembra, de la que resulta un producto misto que es el nuevo sér.

ÍNDICE

de las materias contenidas en esta 1.ª parte del tomo IV de Memorias.

Páginas

Memoria geognóstico-agrícola sobre la provincia de Pontevedra, premiada por la Real Academia de Ciencias en concurso público con arreglo al programa presentado por la misma para el año 1855, por *D. Antonio Valenzuela Ozores*..... 1

Ensayo de una descripcion general de la estructura geológica del terreno de España en la Península: Seccion 4.ª, por el *Ilmo. Sr. Don Joaquin Ezquerra del Bayo*..... 115

Memoria sobre el mecanismo de la generacion en los animales considerada en general, por *D. Nicolás Casas de Mendoza*..... 157

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

DE MADRID.

TOMO IV.

TERCERA SERIE.—CIENCIAS NATURALES.—TOMO 2.°—PARTE 2.ª

SUELO, CLIMA,

CULTIVO AGRARIO Y FORESTAL

DE LA PROVINCIA DE VIZCAYA.

MEMORIA PREMIADA POR LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

EN CONCURSO PÚBLICO

CON ARREGLO AL PROGRAMA PRESENTADO POR LA MISMA PARA EL AÑO DE 1856

POR

DON LUCAS DE OLAZABAL,

Ingeniero de Montes, etc.

«Describir las rocas de una provincia de España y la marcha progresiva de su descomposicion, determinando las causas que las producen, presentando la análisis cuantitativa de la tierra vegetal formada de sus detritus, y deduciendo de estos conocimientos y demas circunstancias locales las aplicaciones á la agricultura en general y con especialidad al cultivo de los árboles.»

(Tema de la Real Academia de Ciencias.)

SUELO, CLIMA, CULTIVO AGRARIO Y FORESTAL

DE

LA PROVINCIA DE VIZCAYA.

Todo hombre dotado de alguna instruccion, dice J. Herschel, puede, con buena voluntad, añadir algo á la masa general de los conocimientos humanos, por poco que con regularidad y método observe los hechos que mas llamen su atencion, ó los que por su posicion se le presten á un estudio inmediato y contínuo. Palabras mas lisonjeras, invitacion mas terminante sería difícil encontrar para aquel que, proponiéndose sincera y desinteresadamente ser útil á su pais, se halla retraido y desalentado por sus limitadas fuerzas.

A trabajos como el que tengo el honor de presentar se refieren plenamente, en mi concepto, esas palabras, porque pertenecen á aquellos que, por su naturaleza, por lo que tienen de local y concreto, requieren mejor nutrirse de hechos escrupulosamente observados y verídicamente consignados, que engalanarse con brillantes hipótesis y generalidades lanzadas desde el gabinete, prévio un corto número de observaciones sobre el campo: sin esta íntima persuasion no hubiera podido acometer, ni mucho menos proseguir esta tarea.

Mi único libro ha sido el de la observacion directa, y de consiguiente el testimonio de mis sentidos abona y afirma la veracidad de la mayor parte de los hechos que refiero; de estos algunas veces me he remontado á las causas, y he deducido las consecuencias, consultando lo menos posible las no pocas veces engañosas aseveraciones y cifras de

los archivos, que si alguna vez las cito, es para corroborar y medir lo que deduzco, mas nunca para hacerlas servir de puntal á mi raciocinio.

Quiero suponer que me he equivocado al apreciar las causas ó al deducir las consecuencias; pero aunque asi fuera, queda íntegra la irrevocable autoridad de los hechos, sobre los cuales podrá discurrir con mas tino otro mas hábil y profundo que yo. Si algo son estos hechos, resíduo de mis afanes; si asi lo juzgan la ilustre Academia y el pais á quienes los he consagrado, quedarán sobrado satisfechas mis exíguas aspiraciones.

I.

GEOGNOSIA.

GENERALIDADES.

Las descarnadas masas calcáreas que á primera vista se distinguen en el territorio vizcaino, cualquiera que sea el lado por donde se penetre en él, y la multitud de canteras abiertas y diseminadas que petentizan la naturaleza de la roca, allí donde yacia cubierta de tierra vegetal, no dejan duda al geognosta, de que la formacion cretácea se estiende en toda la provincia. La fragosidad del terreno y la no dislocacion, al propio tiempo que la irregularidad de los estratos que tan visiblemente se manifiestan en los cortes de la red de carreteras que los atraviesan, recuerdan al geogenista la idea emitida por Beaumont, de que en los períodos que precedieron próximos al cretáceo, esperimentaron las capas violentas sacudidas, que las hicieron perder su primitiva posicion.

Bosquejado asi el terreno que se trata de estudiar, si el objeto es dedicarse á investigaciones puramente especulativas para consignarlas en un libro donde se encuentre la razon, hipotéticamente siquiera y en cuanto atañe á su fin, de todos los fenómenos naturales acaecidos ó que puedan acaecer, de todas las esplotaciones fecundas en resultados ó malogradas, de todas las industrias actuales ó que en adelante hayan de originarse, no se puede menos de mencionar ni dejar de describir un terreno mas antiguo que el cretáceo (quizás liásico), que se halla en

las inmediaciones de Bilbao y de Bermeo, ni los parciales levantamientos plutónicos de diversos sitios del Señorío, sin los cuales no se sabria esplicar la procedencia de la piedra traquítica de Axpé, ni el buen éxito del establecimiento de loza planteado en Busturia. Deberáse del mismo modo inquirir la edad relativa de las diferentes capas de la creta, y establecer, pues es dable hacerlo, una clasificacion basada en el orden cronológico, con el fin, primero, de facilitar su estudio con relacion á las cartas geológicas generales de las provincias confinantes, y segundo, con el de esterminar de una vez esos conatos repetidos y ruinosos de esplotacion de carbon de piedra en puntos que pertenecen evidentemente á la parte superior de la creta. Corresponde tambien á este cometido el describir minuciosamente los bancos numulíticos, por si, como aparece de los últimos trabajos de algunos geólogos, han de caracterizar un grupo separado, y los bancos yesosos que imprimen el caracter sulfúreo á las aguas que han dado lugar á los establecimientos de baños en Elorrio, Zaldua, Villaro y Cortozubi, y á las de igual naturaleza que brotan en Garay y en otros puntos de la provincia.

Pero bajo el punto de vista agrícola y forestal, como conviene al objeto de este trabajo, no incumbe abrazar detalladamente esas masas pequeñas y aisladas, factores insignificantes para las aplicaciones y reglas que se tratan de prescribir. Tampoco importa el que las rocas no sean clasificadas relativamente á su edad, porque lo que al agricultor ó al silvicultor le interesa es averiguar la naturaleza de la roca, mejor que sus relaciones de superposicion. En la naturaleza de la roca es, pues, donde se han de buscar los caracteres tipicos que deben servir para plantear la division primaria que concrete y precise las observaciones, facilitando sobremanera el estudio. Esto es lo que yo creo, y asi lo he practicado, dividiendo en su consecuencia en cinco grupos las rocas de Vizcaya.

1.° El de las psammitas y numulinas.
2.° El de las calizas compactas.
3.° El de las areniscas micáceas y arcillas pizarrosas.
4.° El de las calizas margosas.
5.° El de las calizas arcillosas compactas.

Todos estos cinco grupos pertenecen á la formacion cretácea, que ocupa casi esclusivamente la estension de la provincia. En cuanto á las demas particularidades propias de un reconocimiento puramente científico, no desdeño ninguna; por el contrario, menciono en el discurso de la descripcion el terreno liásico y los plutónicos, y los consigno en el adjunto mapa agregado para la mejor inteligencia; refiero aunque ligeramente las observaciones sobre superposicion de capas, é inicio de paso algunos problemas cuya resolucion esclareceria grandemente la parte geogénica; y en fin, cuando puedo ó creo aclarar los fenómenos sin alejarme con difusas digresiones ni engolfarme en ese inestricable campo de las suposiciones árduas, espongo, por lo que pudieran servir, consideraciones, siquiera sea elevado el órden á que pertenezcan.

Primer grupo.

Situacion. A partir desde el límite N. O. del señorío, se estienden las rocas de este grupo en direccion S. E. hácia el centro, de una manera contínua y bastante irregular. Algo hay en la forma de esta faja que se presta á especulaciones geogénicas; indicaré rápidamente. Empezando por el N. O., las dos líneas opuestas que forman el límite de la faja, y que pasando la de la derecha por Somorrostro y Bilbao lindando con el lias, y la de la izquierda por la Baluga y Sodupe, van aproximándose sucesivamente hasta que de repente pierden esta direccion y se separan por ambas partes, por la una hasta el N. E. de Lemona y por la otra al O. de Areta; desde estos puntos vuelven á su direccion primitiva para ir á unirse donde se ha dicho, formando de este modo dos lengüetas diametralmente opuestas de S. O. á N. E. (de Areta á Lemona). Este ensanchamiento coincide con hallarse poco mas ó menos en su parte media, en las cercanías de Miravalles, un crater de levantamiento que parece esplicar ese movimiento espansivo. A esto mismo atribuye Collet el codo, como él lo denomina, de la parte de Areta; pero lo que hay de estraño en esto es que haya pasado por alto el de Lemona, siendo

tanto ó mas notable que el anterior, y pudiéndolo esplicar por la misma causa, toda vez que el crater se halla, como se ha indicado, en la parte media próximamente de las dos lengüetas.

Caracteres geognósticos. Numulinas formando grandes bancos por sí solas é intercaladas con las psamnitas micáceas, estas dominando y constituyendo esclusivamente la parte litológica, y la carencia puede decirse de calizas, son los caracteres distintivos de este grupo.

Cuatro carreteras que le atraviesan, próximamente equidistantes y paralelas entre sí, hacen muy cómodo el estudio, aun en su parte mas detallada.

Por la primera, que es un ramal que empalma con la que conduce desde Valmaseda á Castro, al S. de la Baluga, se ven cerca de Somorrostro bancos fuertes de psammitas azules de grano fino, que rarísima vez llegan á ser calcáricas; mas adelante se muestran entre estos bancos numulinas, que poco despues forman por sí solas poderosos bancos, á pesar de su pequeño diámetro: tal es su abundancia. Algunas arcillas parduzcas, especialmente á derecha é izquierda del empalme, se notan tambien como signo del cemento que une los granos psammíticos: el ángulo de inclinacion en las capas varía desde 3° á 4°.

Si no por lo que hace á la formacion del suelo vegetal en Vizcaya, al menos por las consideraciones á que da lugar, y por la influencia indirecta que tienen sobre el fomento del arbolado, deben citarse algunos pequeños bancos de hierro espático ó siderosa, que se encuentran en las cercanías de Somorrostro, como vestigios ya que conducen al observador hácia aquellas célebres minas.

Por la segunda, que es la carretera general que pasando por Valmaseda se dirije á Bilbao, nótase que en las inmediaciones del lias, las psammitas que se encuentran tienen bastante semejanza en su aspecto esterior con las calizas arcillosas, de las cuales se halla compuesto el referido lias; pero en su fondo difiere notablemente, puesto que esas psammitas no tienen el menor elemento calcárico. Por lo demás, á dichas psammitas se las halla en todo el trayecto que comprende la faja del pre-

sente grupo; cerca de Bilbao ocupan esclusivamente el terreno; mas adelante alternan con algunas areniscas, despues con arcillas mas ó menos pizarrosas, y todavía al aproximarse al límite occidental de la faja, con algunos riñones de siderosa: el ángulo de estratificacion varia mucho, y se puede sin violencia darse razon de este fenómeno con detenerse en el estudio geogénico de la falla que constituye el valle del Cadagua.

La tercera conduce desde Orduña á Bilbao, y se une á media legua S. de esta última villa con la que desde Vitoria, pasando por Durango, se dirije tambien á Bilbao. Al través de la faja sigue siempre á la izquierda del rio Orduña, muy cerca de él y casi paralelo. Encuéntranse las mismas psammitas; al llegar á Arrigurriaga se interrumpen y aparecen calizas mas modernas, que inmediatamente las cubren, y no pertenecientes por lo tanto al grupo que se describe; desaparecen estas muy pronto y reaparecen las psammitas. Caminando unos tres cuartos de legua se llega á Miravalles, cerca del cráter del levantamiento, al rededor del cual se nota una dislocacion de capas muy manifiesta. Las psammitas alternan mas adelante con numulinas y algunos esquistos azules que desaparecen muy pronto, y entonces ocupan por sí solas las psammitas hasta el término del grupo por esta parte.

La cuarta sigue desde Vitoria á Bilbao pasando por Uvidea, y caminando en ella se ve, que desde cerca de Lemona se manifiestan psammitas azules, que difieren de las demás por su testura granujienta, alternando con algunos esquistos; poco despues aparecen calizas azules como las que se ven al atravesar por el camino anterior, mas no como aquellas, masas pequeñas y aisladas, sino la continuacion de las inmensas moles de Mañaria, que despues se describirán. Cuando estas han desaparecido, prosiguiendo el camino se encuentran algunas areniscas pardas; mas adelante esquistos azules que alternan con las psammitas, hasta que, desapareciendo estas, concluyen en este sentido las rocas de este grupo: la estratificacion es menos discordante que la que se nota en los trayectos anteriores.

Entre Elanchove y Bedarona, asi como tambien en las inmediaciones de Ondarroa, se manifiestan psammitas idénticas á las de la faja

central que se ha descrito; pero por la pequeña estension que ocupan no merecen un exámen detenido, y lo suplirá en cierto modo la presencia de la carta adjunta.

Este grupo es indudablemente el mas antiguo de todos los de la creta en Vizcaya; y por los caracteres dados y el aspecto ferruginoso que en general presentan las rocas, inducen á creer que pertenezcan á la parte inferior de la creta.

Segundo grupo.

Situacion. La dispersion de las rocas que á este grupo pertenecen, unido á otras particularidades geológicas de que hablaremos mas abajo, revelan visiblemente un cataclismo acaecido, y que interesó sobremanera á las calizas de este grupo. Por toda la provincia se encuentran esparcidas. Si se empieza por el N., se verá una masa formando el cabo de Villano; caminando hácia el E. por la misma costa, otra entre Baquio y el Cabo de Machichaco. Al llegar á Mundaca, internándose en el señorío por el camino que guia á Guernica, llamará la atencion una sierra estrecha que, poco despues de Busturia, se halla siempre próxima y á la derecha del observador; si se continúa por las costas en las inmediaciones de Acorda, van formando una faja regular hasta Ereño y Arteaga, desde cuyos puntos, estendiéndose, forma el suelo de Gavica, Navarniz, Isparter, Lequeitio, Guizaburuaga y Aulestia, terminando en punta al Sur de Marquina. Apenas se llega al segundo cuadrante cardinal, se divisan las grandes moles al S., que constituyen las peñas llamadas de Udalach, Amboto, etc. En el centro de la provincia, masas mas ó menos salpicadas cubriendo al primer grupo en los puntos en que se hallan, una faja de bastante consideracion que pasa por el monte de Unzueta, por Aracaldo y Areta, y finalmente, para completar el circuito, al O. se encuentra una gran masa que principia al N. de Lanestosa y continúa por Treto, Ramales, Guardamino, provincia de Santander.

Caracteres geognósticos. Por la simple lectura de lo que antecede, ocurre al momento preguntar: ¿Cómo han podido referirse á un solo grupo todas esas masas diseminadas? ¿Tanta semejanza hay en sus caracteres que no dé lugar á que se dude siquiera? Realmente, si en este grupo se presentasen tan variados en la apariencia como en el anterior los caracteres mineralógicos, surgirian grandes dificultades, no solo para su estudio directo, sino tambien para el de toda la provincia, pues como se ha dicho, se encuentran las calizas sumamente difundidas; mas la semejanza de sus caracteres, tanto mineralógicos como paleontológicos, es tal, que raya punto menos que en identidad. Por eso para el geognosta estas rocas, fuera de la material y penosa operacion de recorrerlas, son las que presentan menos dificultad en su reconocimiento, y digo para el geognosta, porque no sucederia asi respecto del hombre especulativo, en donde podria bajar muy bien á la brillante arena de las hipótesis geogénicas. El geognosta se contentará con decir que son calizas muy compactas, á veces cristalinas, de color pardo unas, otras azules, todas muy fosilíferas, que se presentan sin estratificacion manifiesta en las peñas de Udalach, Amboto é Igüengona, con los estratos bien marcados y verticales en la faja que pasa por Areta, con débil inclinacion en los alrededores de Bilbao. Pero el geólogo interrogará: ¿Tienen el mismo origen esas calizas? Si le tienen, ¿son el producto mecánico de una deposicion de materia calcárea procedente de una roca que preexistia? ¿Son el resultado de una disolucion calcárea depositada de un modo contínuo, como aparece en Udalach, Amboto, Igüengona, ó por intermitencia, como lo demuestran los estratos de la faja de Areta? ¿Puede haber sucedido una revolucion tan profunda que haya borrado todo vestigio de estratificacion en una estension como la que abrazan los montes de Udalach, Amboto é Igüengona y Videmaculata? Fiel á mi propósito, dejo la solucion de esos problemas á quien compete para proseguir la descripcion.

Ya he dicho que existe mucha homogeneidad en la composicion de todas las calizas cuyos caracteres generales, aunque sucintamente, he indicado: añadiré ahora algunos detalles tomados en el punto en que presenta mayor importancia el estudio de esas calizas, tanto por la

mayor estension que ocupan, como por la variedad que presentan, á saber: en la repetida cordillera de Udalach, Amboto, Mañaria, etc.

Puntos hay como Amboto y Udalach, por ejemplo, en donde esas calizas, desnudas y sin forma alguna de estratificacion, se elevan á una altura considerable, dejando una pendiente tan rápida que hace inaccesible su cúspide, principalmente por la parte septentrional. Azotadas casi en todas partes directamente por los agentes meteorológicos, se ven en ellos los fenómenos consiguientes á su naturaleza y posicion; cortaduras que forman cuevas mas ó menos grandes, entre las cuales es notable la de Balsola, que se halla cerca de Dima, y canales que siguen la direccion de la máxima pendiente. Aunque contiene gran número de fósiles, es difícil distinguir las especies de estos, por la tenacidad con que se hallan adheridos á la caliza; facil es sin embargo cerciorarse de su existencia por el color negro y brillo cristalino de la concha que destaca sobre el azul de la pasta calcárea, formando de esta suerte un jaspeado muy gracioso. Ejemplares de esto pueden verse en la Real Capilla del Palacio de Madrid, cuyas columnas proceden de una de las canteras de Mañaria, y en las piedras que abundantemente se trituran para los caminos del señorío. Entre los que se han podido separar se encuentran Caprimidas y Diceritas en gran cantidad, en menor número Hipurites, Terebrátulas, Ostras, Pólipos y algunos otros mal conservados.

En los puntos ocupados por las rocas de este grupo es donde se han ensayado la mayor parte de las minas, si se esceptúan las de carbon de piedra; y se está esplotando con actividad actualmente una de cobre al O. de Bilbao, en el sitio llamado Iturrigorri, en la que los minerales encontrados son pirita de cobre con pirita de hierro, pirita de cobre con cristales de malaquita, y siderosa con cobre. Al mismo período parecen pertenecer tambien las riquísimas de mena de Somorrostro, beneficiadas desde remotos tiempos, segun la posicion que tienen dos masas calcáreas que se hallan en el monte de Triano, asi como las menos ricas, pero de igual naturaleza, de Iturrigorri, Ollargan, el Morro y Miravilla, por lo que se infiere de las calizas que se hallan en su contacto.

Tercer grupo.

Las rocas de este grupo ocupan mayor estension que las de todos los demas en el Señorío, y comprende manifiestamente rocas de dos edades diferentes, separadas muy bien por su diversa situacion topográfica: el esparcimiento, bajo este punto de vista, es el carácter distintivo de las mas antiguas, asi como la continuidad lo es de las mas modernas.

Situacion de las mas antiguas. La dispersion de estas aun cuando se nota en grande escala, no es tan general como en las del grupo anterior, pues se halla reducido próximamente á la mitad del territorio señorial, considerándole dividido por una línea N. E. S. O. Esta línea límite señala, aunque muy groseramente, una faja continua de las mismas rocas, que á semejanza de aquellos rios que corriendo en la referida direccion y aproximándose á su desembocadura en el mar, se van sucesivamente ensanchando y desbordando, sigue desde Somorrostro hasta Galdácano formando una faja estrecha y uniforme; alli se ensancha para volver á estrecharse en Zornoza, desde donde, como si se hallara comprimido por una gran fuerza, se estiende de izquierda á derecha y por su frente, resultando á la izquierda una entrada triangular que pasando por la venta de Zanzangorri, Echano y la Sierra de Oiz, tiene su vértice en Mallavia; por la derecha, una superficie interpuesta entre los límites de los dos grupos anteriores por aquella parte, y por el centro una distension considerable que va aumentándose hasta Durango; prosigue uniformemente desde este punto á Elorrio y Arrazola, y entonces tiende á converjer, y converje real y precisamente en la carretera que conduce á Mondragon, uno de los puntos del límite entre Vizcaya y Guipúzcoa.

Todas las demas rocas de este sub-grupo se encuentran á la derecha de la faja que acabo de describir. Empezando por el N. se ve una

fajita estrecha en Algorta, otra en Berango y otra en Sopelana; continuando por la costa, se encuentran antes de llegar á Baquio las mismas rocas, que se interrumpen por un levantamiento traquítico, y las calizas del grupo anterior, y siguen despues formando el cabo de Machichaco, centinela muy avanzado en el Cantábrico, hasta cerca de Bermeo, en donde, abandonando la costa, se interna lindando con el lias por el N. E. con la faja de Busturia; por el E. con Guernica, Arrieta, Frunis y Maruri; por el S. y por el O. una línea perpendicular que pasa por el último punto y donde primero descubrimos la roca de esta masa. Entre Elanchove é Ispaster hay una faja que separa las rocas de los dos grupos descritos; alternando con las calizas del grupo anterior existe otra faja concéntrica á la primera, cuyo límite interior son las calizas compactas, y el esterior el mar, Ondarrua, Berriatúa, Cenarruza, Arrazúa y el mismo límite inferior con el cual se une el N. de Arteaga. Todas estas masas discontínuas, como se ha visto, tocan la costa, á escepcion de la de Berango, y otra faja estrecha que pasa por Zugastieta, perpendicularmente al camino real que se dirige desde Guernica á Durango.

Situacion de las mas modernas. Las rocas de este sub-grupo forman una masa contínua que se estiende por la parte meridional de la provincia. Tiene por límite al N. las rocas del primero y segundo grupo, Avellaneda, Beci, San Pedro de Villaverde, Buen-Suceso, San Esteban hasta Areta, desde donde le acompaña la faja de calizas compactas que pasa por dicho punto, terminada la cual vuelve á lindar con las del primer grupo, hasta el S. de Ceanuri, y desde este punto hasta su fin, continua confinando con las calizas compactas.

Caracteres geognosticos de las mas antiguas. La notable red de carreteras multiplicada todavía en la parte donde estas rocas estan diseminadas, facilita grandemente su estudio, que no deja de presentar alguna variedad. Todas las masas, fuera de las insignificantes de Algor-

ta, Berango, Sopelana, Elanchove, etc., se hallan atravesadas por una ó por dos, tres, cuatro, cinco y aun seis carreteras. Empezaremos por la faja central.

En las cercanías de Somorrostro representan esclusivamente á este grupo areniscas micáceas ferruginosas de color rojo oscuro, formando bancos que se ocultan mas despues, debajo de las calizas margosas del cuarto grupo. Al S. de Baracaldo, próximo al Nervion, se presentan algunas arcillas pizarrosas alternando con las areniscas micáceas; atravesando el Nervion y por la misma cima del monte de Archanda prosigue la faja estrecha formada tambien de las referidas areniscas. En Galdácano dominan las arcillas de color azul y de estratos sumamente delgados, en los cuales se ven embutidos y aun interpuestos algunos riñones de siderosa; empiezan otra vez á dominar las areniscas de un color blanquecino, muy cuarzosas, que á la media legua van ya disminuyendo y aumentando las arcillas pizarrosas, y continúa asi hasta Zornoza. Las mismas alternativas entre Zornoza y Durango, desde cuyo punto hácia Mañaria preponderan definitivamente los esquistos hasta la conclusion de la faja, cerca de la cual no se ve ya ninguna arenisca; hácia Elorrio van compartiendo por igual el terreno, que á causa de los riñones de limonita y siderosa que encierra tiene un aspecto ferruginoso muy marcado. La direccion é inclinacion de los estratos en esta faja es tan irregular y variada, que hace sumamente difícil el observar ley alguna en ellos. Por lo que hace á su posicion relativa, diré que en Izurza, entre Durango y Mañaria, los esquistos son casi verticales. Aquí podria dudarse si se tratara de decidir cuál de las dos rocas es mas antigua, si estas ó las calizas del segundo grupo; pero cerca de Mañaria, es decir, donde se manifiesta el contacto de ambas rocas, la superposicion de las que hemos colocado en este sub-grupo á las del segundo no es dudosa; quizás sea el único punto de Vizcaya en donde se pueda resolver el problema.

Despues de la faja descrita, la masa que presenta mayor importancia por su estension, es aquella que da principio en las cercanías de Baquio, cuyos límites se designaron ya. La atraviesa, poco mas ó menos por su parte media, la carretera que desde Bermeo conduce á Bilbao

pasando por Munguía. Al salir de Bermeo, y apenas se pasa el terreno liásico, se encuentran las arcillas pizarrosas; á poco van apareciendo areniscas pardas muy poco micáceas; y al llegar al pié de la cuesta por la falda N. E. del monte de Jata son estas últimas esclusivas; en el ascenso de la cuesta van alternando con las arcillas pizarrosas, que encierran notable cantidad de siderosa; lo propio sucede al llegar á la cima, y aun al bajar por la falda S. O.; en esta parte las areniscas son ya de un color gris abundante, sin mica, y la circunstancia de hallarse impregnadas de materias carbonosas, indujo en este sitio, asi como en otros varios de las rocas del mismo sub-grupo, á principiar trabajos con ánimo de encontrar carbon de piedra. Y ya que de esto se trata diré dos palabras sobre el fundamento que bajo el punto de vista geológico pudieran tener esos conatos.

Los caracteres mineralógicos de este sub-grupo, tienen incontestablemente mas semejanza con los del primero, que le hemos designado como perteneciente á la parte inferior de la creta, que con el segundo, que sin duda ninguna pertenece á la superior, y á no encontrar las razones de superposicion que he indicado al hablar de lo observado en las inmediaciones de Mañaria, hubiera sido difícil decidirse sobre la antigüedad mencionada, y entonces hubiera entrado la perplejidad al decidir á cuál de las dos grandes regiones de la creta pertenecen las rocas del sub-grupo que describimos. Las investigaciones aisladas de una localidad, no bastarian ciertamente para resolver la cuestion.

Ahora bien, por las observaciones de muchos geólogos, pero especialmente por las de Buch en el N. de Europa, y por las de Dufrenoy en la mesa central de Francia, sabemos que se encuentran depósitos abundantes de lignito en la region inferior de la creta. Esto sentado, queda ya de manifiesto el verdadero lugar que le corresponde á la virulenta rechifla que han vertido algunos sobre los que han protejido las investigaciones del carbon mineral instigados por una necesidad apremiante, cual era y es la falta de carbon vegetal, y cuyas tentativas, asi como fueron en su mayor número el producto de una esperanza lisonjera acariciada por la ignorancia, pudieron ser tambien las especulaciones de un sabio estrelladas en el campo práctico.

Caracteres geognosticos de las mas modernas. En cuanto á los caracteres mineralógicos son los mismos que en las del sub-grupo precedente, con alternativas de areniscas y arcillas muy semejantes tambien; por esto les he colocado bajo un solo grupo. Véase ahora dónde y cómo existen estas alternativas.

Lo que primero llama la atencion del observador apenas se aleja un poco al S. de Lanestosa y camina en direccion de la Sierra que sigue de O. á E. hácia Valmaseda, es el singular aspecto, la semejanza, la afinidad, por decirlo así, tan marcada de aquella serie de montañas paralelas entre sí, que forman por la falda meridional un plano suavemente inclinado, mientras que por la septentrional presentan abrupciones que las hacen inaccesibles en aquel sentido. Mucha parte de estas sierras se halla cubierta de vejetacion, precisamente en sus puntos mas accesibles, y esto imposibilita en cierto modo el practicar detalladamente un exámen geognóstico; sin embargo, el estudio aislado hecho sobre diversos puntos de esas montañas, entre las que se puede citar San Sebastian de Colisa, ha enseñado que no presenta ninguna particularidad, al comparar con la composicion general de las rocas del grupo. Siguiendo la carretera que conduce desde Madrid á Bilbao, antes de entrar en Vizcaya, se notan ya areniscas micáceas que alternan con pizarras arcillosas, y al introducirse en Vizcaya, en las inmediaciones de Valmaseda, aparecen algunas psammitas dispuestas en capas bastante consistentes, notables por el gran número de fósiles que contienen, particularmente numulinas. Poco despues desaparecen las areniscas, mientras que se aumentan las arcillas; al cuarto de legua reaparecen las areniscas con bastante fuerza, dispuestas en bancos de aspecto ferruginoso y que contienen tambien no pocos fósiles, entre los cuales se distinguen muchas especies del género Pecten; en la proximidad de aquella elimínanse las psammitas y tambien en gran parte las arcillas pizarrosas, y continúa así hasta cerca de Güeñez; al cuarto de legua, pasado este pueblo, empiezan á dominar los esquistos estremadamente ferruginosos, hasta que desaparecen al contacto de las calizas al E. de Sodupe. Las mismas alternativas entre Castro y Avellaneda, y entre Uvidea y Ceanuri, con la diferencia de ser en este último tra-

yecto menos estratificadas las arcillas, y no encontrarse mas que muy pocos fosiles. En las inmediaciones de Ochandiano forman por sí solos los esquistos arcillosos las rocas de este sub-grupo, dispuestas en estratos regulares, hasta que al principio de la cuesta de la falda meridional del monte Urquiola se alteran aquellas y aparecen tambien areniscas micáceas; al llegar á la cima vuelven á dominar los esquistos muy ferruginosos, y continúan dominando por la cuesta septentrional, dando fin por esta parte al sub-grupo numerosas numulinas que las separan de las calizas compactas.

Cuarto grupo.

Con la reseña topográfica de las rocas mas antiguas del grupo anterior está hecha implícitamente la del presente, situado todo él en la mitad N. O., S. E. del Señorío, á la derecha de la faja central mencionada de aquel sub-grupo, la cual le sirve de límite en ese sentido. Linda en todos los puntos en donde concluye (se entiende de la parte central) con aquellas rocas, si se esceptuan la sierra de Busturia, que corresponde al segundo grupo, y los levantamientos parciales de Lejona, el comprendido entre Fruñiz, Rigoitía y Guernica, el de Aguinaga, y otros menores todavía. Por la costa sigue el límite de la provincia de Santander hasta el O. de Lemoniz, en que se encuentra tambien con las rocas del grupo anterior; por la parte de Guipúzcoa, desde la cima de la cuesta de Campanzar hasta el límite del levantamiento de Aguinaga, pueblo de Guipúzcoa, pero cuyo levantamiento se interna en Vizcaya.

Caracteres geognósticos. Las rocas de este grupo son de sumo interés para el que se dedica al estudio de las construcciones. Las calizas arcillosas que le componen presentan, en sus cantidades relativas de caliza y arcilla, todas las gradaciones que designa Vicat en su tabla so-

bre las cales, y aun algunas mas que no carecen de importancia. Atendiendo, pues, á estas gradaciones diversas en cuanto pertenezca á los fines de esta memoria, las estudiaré en diferentes puntos.

Todas las situadas á la izquierda del Nervion, y que continúan hasta la costa, son calizas eminentemente margosas entre Baracaldo, Portugalete y toda la parte inferior del monte de Sarantes; en la cima de este y en las cercanías de Somorrostro, pardo-azuladas y bastante compactas; unas y otras son fosilíferas, pero en cuanto á esto llama la atencion una capa de las muy margosas, situada cerca del muelle de Portugalete, y que está desmoronándose contínuamente. De la gran cantidad de fosiles que contiene, aunque mal conservados, se han podido determinar algunas especies de los géneros Hipurita, Terebratala, Pecten, etc. Pasando á la derecha del Nervion, las calizas que se encuentran son de un color rojo oscuro; este hallazgo y otros de la misma especie, en el grupo que se describe, están conformes con la opinion de Dufrenoy, que atribuye este color al contacto de los levantamientos plutónicos, pues es donde se halla precisamente el levantamiento de Lejona. En menos de media legua siguiendo por la costa hácia Algorta, se notan tres variedades de calizas arcillosas, en cuya composicion entra la arcilla sucesivamente en un 19, 42 y 26 por 100. Prosiguiendo el camino no se tarda en encontrar calizas eminentemente margosas, que adquieren muy pronto el mismo color rojo vinoso. En los alrededores de Plensia van perdiendo su color vinoso, y le sustituye el pardo azulado, al mismo tiempo que pierden tambien mucha parte de su arcilla. Al alejarse sobre media legua escasa de aquel pueblo conviértense en amarillas y mas arcillosas, y continúan de este modo hasta cerca de Lemoniz, donde concluyen. Hácia el interior del Señorío, siguiendo el límite de las rocas del grupo anterior, son mas variadas todavia las calizas, hasta que cerca de Munguía empieza un sistema arcilloso que domina y se estiende en mas de cinco cuartos de legua cuadradas. Por el camino que conduce á Bilbao á media legua de Munguia, se encuentran bancos de caliza silícea que ceden luego el puesto á las arcillosas, las cuales varian mucho hasta el pié de la cuesta, en que desaparecen por esta parte. En todos los demas puntos en que se ha obser-

vado, la naturaleza de la roca sigue siendo la misma, es decir, calizas arcillosas variadas en su color pardo, azul, rojo oscuro y amarillo en diversas proporciones de caliza y arcilla.

Otro sistema de calizas arcillosas se halla en las inmediaciones de Orduña, ciudad que aunque enclavada en el territorio alavés, pertenece al Señorío de Vizcaya; y esta circunstancia obliga á estudiarlas siquiera en sus inmediaciones. No se designan los límites geognósticos porque el mismo sistema se estiende con fuerza por las provincias de Alava y de Burgos. Las capas de este sistema son indudablemente mas antiguas que las que llevamos descritas anteriormente del mismo grupo, pues cerca de Amurrio cubren á las areniscas mas antiguas del grupo anterior, que á su vez cubren á las citadas arcillosas. El ángulo de estratificacion en Amurrio será como de 80°, y va disminuyendo, hasta que en el valle de Orduña en casi 0°. La naturaleza mineralógica, muy homogénea en toda la masa, incluso en la alta y célebre peña de Orduña, que la comprende, difiere bien poco de las demas que hemos descrito en la parte N. O. S. E. del Señorío; he aquí por qué hacemos referencia de estas en el mismo grupo. Son, si se quiere, mejores que las anteriores para cales hidráulicas, y con este motivo se han practicado varios análisis en diferentes puntos, y obtenídose la arcilla en todas las graduaciones desde un 13 á un 29 por 100, hallándose la piedra con ó sin carbonato ferroso.

Quinto grupo.

Situacion. Tiene poca estension en el Señorío, y forma la mayor parte del suelo conocido bajo el nombre de Encartaciones. Confina por el N. E. con el límite del Señorío y las calizas de Lanestosa, por el E. O. con una línea tirada desde la Baluga á Sodupe, y por el S. con las arcillas y areniscas mas antiguas del tercer grupo. La homogeneidad que conservan en su composicion las rocas de este grupo en toda su estension

no interrumpida, al menos que yo lo haya notado, es comparable solo á las calizas del segundo grupo. Son tambien, como estas, calizas compactas, pero arcillosas y muy estratificadas; respecto de esto, pasan por todos los grados desde estratos tenues de pulgada y media hasta bancos de dos pies de espesor; la inclinacion de ellos puede decirse que es uniformemente variada, pues desde Sodupe, en que son casi verticales, vá paulatinamente decreciendo su pendiente hasta Lanestosa, en donde llegan á ser poco menos que horizontales.

Las rocas de este grupo cubren á todas las colindantes, fuera de las mas modernas del tercero, bajo las cuales se esconden.

Nota. Nada se ha dicho respecto de la composicion geognóstica del monte de Gorbea, el mas notable de todos los de Vizcaya, porque á ninguno de los grupos puede referírsele, toda vez que de cuatro de ellos participa. En su base se encuentran las psammitas del primer grupo; mas arriba calizas arcillosas muy compactas, idénticas á las del último; sustituyen á estas en el ascenso las areniscas y esquistos del tercero; y finalmente, se halla coronado de calizas compactas como las del segundo.

II.

CLIMA Y TIERRA VEJETAL.

GENERALIDADES.

No es difícil encontrar notables diferencias y aun contrariedades en las acepciones que varios autores dan á las palabras tierra vejetal; pero por el tema señalado por la ilustre Academia, y para los efectos de esta memoria, se comprende muy bien que tierra vejetal significa la capa ó capas de tierra y humus procedentes de la trituracion y descomposicion de las rocas que se han descrito en el capítulo anterior, y de la putrefaccion de los restos orgánicos depositados por los séres que vivieron y viven. A mayor abundamiento, y como me veré precisado á recurrir en adelante al orígen de la tierra vejetal, reseñaré brevemente la marcha de su formacion.

En una lucha entre la roca que resiste y la agresion de los agentes erosivos, se forma la tierra vejetal. La roca incesantemente atacada se disgrega de un modo progresivo en su superficie, y los mismos elementos que la disgregaron, denúdanla para atacar á la parte mas interna y compacta, protejida por la materia disgregada, hasta que los esporos, caidos allí, de algunas plantas criptógamas, germinan, y resisten algo mas á la denudacion.

De esta suerte vase aumentando el espesor de la capa triturada y descompuesta, cuando se ven aparecer plantas de organizacion mas adelantada, gramíneas, por ejemplo. Protéjenlas estas durante un período anual, que es la vida comun de cada generacion, mientras que con la muerte y sus despojos la enriquecen hasta el punto de prepararla para

recibir y abrigar semillas de plantas arbóreas en su seno. Desarrolladas estas, resisten, ó al menos moderan la violencia de los agentes destructores, quedando de esta suerte sofocada la accion arrebatadora de la superficie, y la tierra vejetal por consiguiente posesionada. Sin embargo, no ha terminado todavía su formacion, porque ahora se traslada la lucha á la parte interna.

Las potentes raices de los árboles penetran mas y mas, y la roca, grandemente protejida de los agentes esteriores por aquellos á quienes preparó su mansion, es dividida y debilitada por los mismos de tal manera, que lo que no bastaban á disolver las aguas torrenciales, lo verifica ahora el apacible filtro que sirve para mantener la vitalidad de aquellos árboles. El crecimiento de estos séres seculares tiene tambien, como el de todo sér orgánico, un límite en el tiempo; cuando este llegó, quedó la roca exenta de la lucha, á espensas de la cual se ha creado un mundo mas elevado de accion y de vida: tal es la tierra vejetal. En adelante, allí encontrarán las semillas diseminadas condiciones para germinar y desarrollarse; los séres á quienes dió vida y se desarrollaron, le suministrarán despojos con que mantener su accion eterna, si la ignorante ó punible mano del hombre no destruye esta ley de suyo indestructible.

Así pues, á medida que se forma la tierra vejetal, la vejetacion que sucesivamente se apodera de ella va siendo mas lozana y vigorosa; y á medida que el poder vejetativo aumenta, sigue á su vez haciéndose permanentemente progresiva la tierra vejetal. ¡Sublime reciprocidad de union y lucha, con la cual hace nacer, morir y progresar la naturaleza!

Pero esta lucha varía con los accidentes del suelo y del clima en los diferentes puntos del planeta, y sus resultados por tanto, que son los únicos que la miden, no son los mismos sobre una roca granítica que sobre una caliza; sobre una pendiente que sobre un llano; espuestos al N. que al S.; en un pais frio que en un pais cálido; en un pais seco que en un pais húmedo: y esto conduce naturalmente á hacer una descripcion ligera del modo de obrar en Vizcaya de estos agentes, cuya complexa accion sobre la roca, da por resultado la tierra vejetal.

Orografía. A la reseña orográfica é hidrográfica las juzgo inseparables de la climatología; por eso las incluyo en este capítulo.

Vizcaya está formada por una multitud de montañas que son ramificaciones de la cordillera Cántabro-Astúrica, que por su parte es una notable cadena de los Pirineos, estendida á orillas del mar Cantábrico.

La direccion de estas montañas vizcainas, ¿obedece á la ley formulada por Beaumont para los Pirineos en su rosa geológica? Examinadas con alguna detencion las líneas geológicas que dividen á los grupos en el adjunto mapa, se observará realmente que, con mas ó menos exactitud, siguen la direccion general designada á las cadenas que constituyen los Pirineos, es decir, de O. 18° N. á E. 18° S. Pero las montañas revestidas, y tal como cumple á mi propósito estudiar en este momento, no se puede en manera alguna decir que siguen en general aquella direccion. Otra es la cuestion que hay que abordar mas de cerca, y de su resolucion se traslucirá algo sobre esa direccion mas ó menos remota. La cuestion es la siguiente. ¿Tienen entre sí estas montañas relaciones capaces de constituir en su conjunto un sistema orográfico, ó son una multitud de promontorios, collados, montañas y peñones, próximos, pero aislados? A primera vista el observador se confunde al frente del gran número de accidentes tan variados en sus formas y en sus direcciones, y desesperado quizás de no hallar ninguna relacion entre ellas, se inclina á lo segundo. Dos simples observaciones, sin embargo, inducen á estudiarlas detenidamente, y ponen de manifiesto lo segundo. Es la primera, que la mayor parte de los rios que riegan el territorio vizcaino nacen en su propio suelo; porque su perímetro despues de la costa está casi cerrado por la línea que marcan las cimas de los montes mas elevados que la circunden, señalando en lo que comprende, caso singular, la divisoria de dos mares. La segunda, que no obstante el corto trayecto de los rios (que en el que mas no pasa de 10 leguas) afluyen en su mayoría á uno solo, constituyendo así un sistema hidrográfico, cuya arteria principal es el Nervion ó Ibaizabal.

Esta reunion inmediata de líneas de union implica otra de vertientes respectivas: existe, pues, un sistema de rios; debe existir tambien un sistema de vertientes. Ahora bien: como cada línea de union supone

dos vertientes, cada vertiente implica otra opuesta, por lo menos, cuya interseccion con ella da por resultado la cima ó línea de division de aguas de las montañas que ellas forman; existe ese sistema de vertientes, luego debe existir un sistema de montañas mas general todavía que el de rios.

Este razonamiento, sostenido por tales silogismos prácticos, me ha conducido á hacer un estudio, aunque muy superficial, de la direccion de los principales montes de Vizcaya: y digo muy superficial, porque no cabe describir con exactitud los numerosísimos accidentes que forman el territorio señorial, sin haber precedido un estudio largo y asíduo á la par que dispendioso, que no me ha sido dable efectuar. La inspeccion de algunas cuencas, unida al examen de la relacion topográfica que tienen las cúspides mas elevadas de Vizcaya, es el humilde trabajo que ofrezco sobre este importante objeto, viéndome por tanto obligado á inmiscuar los hechos y consecuencias hidrográficas con las orográficas.

Rios. Dicho ya el corto trayecto que tienen los rios que riegan el territorio vizcaino, se sobreentiende que su caudal no puede ser sino escaso; bastan, sin embargo, para mantener en accion todo el año, con leves escepciones, á los molinos, y once meses próximamente á las ferrerías.

Comenzaré de preferencia, como es natural, por la descripcion de los que forman el precitado sistema.

El Cadagua ó Salcedon tiene su nacimiento en la falda meridional de la sierra, cuya cúspide sirve de límite á Vizcaya por la parte de las Encartaciones, y desemboca en el Nervion cerca de Burceña. Riega los valles de Zalla y Güeñez, y se le une el principal afluente en Sodupe, despues de haber regado el valle de Gordejuela, garganta estrecha formada por varias montañas, entre las cuales la mas elevada es la de Bejante. Desde Sodupe continúa recojiendo todas las aguas de una vertiente uniforme hasta cerca de Baracaldo á la izquierda, y por la dere-

cha las que descienden por las faldas del cráter del levantamiento, al O. de Miravalles.

El Orduña, paralelo próximamente al anterior, nace al pie de la peña del mismo nombre, y vierte en el Nervion, cerca de Ariz. Recoje las aguas del Orozco, que se le une cerca de Areta, despues de haber corrido en una direccion perpendicular á él, y formado principalmente por parte de las aguas que descienden de los montes de Gorbea, Arrola, Unzueta y los de otro que corre paralelo á éste, originado por las aguas que bajan de los montes de Mendiguna, Mandoya, y el referido Unzueta, que confluye en Miravalles.

El Arratia, de menos caudal que los anteriores, naciendo al pié de Gorbea, riega el valle del mismo nombre, y corre tambien paralelamente al anterior hasta cerca de Lemona, donde vierte en el Nervion. Afluyen á él las aguas que bajan del monte de Lecanda, y las que riegan el valle de Dima, procedentes principalmente del monte de Igüengona.

Viene en seguida, continuando en el orden, el mismo Nervion ó Ibaizabal, originado por multitud de arroyos que, brotando en la parte septentrional de los elevados montes de Amboto, Mañaria, Udalach, en la meridional de Oiz y en la occidental de Lasuen, forman tres rios que, perdiendo en su confluencia sus respectivos nombres, le dan el suyo de Ibaizabal, en una ante-iglesia situada al N. de Durango, llamada Yurreta, denominacion adulterada de Iru-ureta, cuya significacion etimológica se deriva de *Iru*, tres y *ura*, agua.

De estos tres rios, el Durango, que nace en las calizas de Mañaria, atraviesa por medio de una de las pocas llanuras de aluvion, que se estiende desde Isurza en forma de rombo, hasta unos tres cuartos de legua cuadrada.

Unidos, ó sea formado el Nervion, corre de S. O. á N. E.; es decir, señala la misma direccion que designa Beaumont para las cadenas pirenáicas hasta Portugalete, en donde desemboca, recibiendo antes por la izquierda los rios que se han descrito, y por la derecha, parte todavía de las aguas que bajan de Oiz antes de llegar á Zornoza; las que riegan el valle de Larrabezúa, bajando por el monte de Vizcargui, en el peage de Urgoiti; y finalmente, en el célebre puente de Luchana recoje el

Azúa, que formado por las aguas que bajan del monte Ibarburu y las peñas de Achispe, baña el valle de Erandio. Es navegable hasta el sitio llamado la Isla, al S. de Bilbao.

En el sistema reseñado, el número de arroyuelos, arroyos y rios terciarios que se indican en el mapa, aunque no se han descrito, son la espresion fiel de los innumerables accidentes topográficos de la provincia de Vizcaya, y el testimonio mas irrecusable de la moderada distribucion que les imprimen esos accidentes, ayudados, y aun causados los mas superficiales, por la tierra vejetal que las reviste.

El paralelismo de los rios secundarios revela cierta relacion capital, cierto orden en ese aparente caos orográfico.

Y finalmente, la direccion del rio principal, y la que señalan las cimas de las montañas mas elevadas, síntesis de la orografía vizcaina, á saber, Gorbea, Amboto, Udalach, Urquiola, Ordunte, Arrola, Saldropo y Oiz, que casi circunscriben el sistema, constituyendo por tanto la cuenca general, es decididamente la ya repetida de las cadenas pirenáicas.

Falta ahora indicar el curso de algunos rios parciales para completar la reseña hidro-orográfica de Vizcaya.

A la izquierda del Nervion se encuentra el Somorrostro, que nace al pie de San Sebastian de Colisa; desemboca en el mar cerca de Poveña, despues de haber bañado los valles de Arcentales, Sopuerta, Galdames y Somorrostro, y aumentádose con las que descienden de sus vertientes respectivas. Corre tambien paralelamente al Cadagua.

A la derecha del Nervion se encuentran:

El de Plensia, que nace al pie de Santa Cruz, y acrecentado sucesivamente en su curso paralelo al Nervion por las aguas que bajan de Rigoitia, y especialmente por las del elevado monte de Jata, atraviesa toda la vega de Munguía, dirijiéndose á Plensia, donde desagua en el mar.

El de Mundaca, que tiene su origen al pie del monte de Muniqueta, y creciendo su caudal por numerosos manantiales y arroyuelos que brotan en las dos notables vertientes que tan de cerca y paralelas le acompañan, pasa por Guernica, desde cuyo punto es navegable hasta

Mundaca, en donde desemboca, merced primero á la llanura por donde corre, la mayor y la mas productiva de todas las de Vizcaya, y segundo á las marcas que hasta el mismo Guernica llegan.

No haciendo mencion de infinitos arroyuelos que vierten directamente al mar, sigue ahora por su orden el de Lequeitio, formado por parte de las aguas que descienden de la vertiente septentrional del monte de Oiz, y acrecentado por la de los montes de Gastamburu y Motrella, que son los puntos mas elevados de dos sierras que, arrancando de la de Oiz, van siguiendo la misma direccion del rio, hasta que vierte en Lequeitio al mar, despues de haber pasado por Abasegui, Murela y Guisaburuaga.

El Artivas es originado tambien por las aguas de la falda septentrional de las muchas veces repetida montaña de Oiz. Al pasar por Jemein recibe otro curso de agua procedente de la parte N. del monte Urco, mientras que por su izquierda va recojiendo todas las que descienden del Motrella por la falda meridional, hasta Ondarrúa, donde desemboca.

Tanto estos como los anteriores cursos de agua que forman el objeto de la hidrografía vizcaina, y cuyo caudal permanente hemos indicado ya, corren con una velocidad sensible, y que apenas disminuye en general hasta poco antes de haber llegado á la desembocadura, pero nunca de una manera precipitada; circunstancia muy digna de tomarse en cuenta en un pais tan escabroso, y que de modo alguno tendria lugar si la tierra vejetal que cubre casi todas las rocas, embebiendo las aguas pluviales, no las regularizase, distribuyéndolas en manantiales que, multiplicando y regularizando á su vez los accidentes, no mezclan sus aguas hasta una línea de union mas general, siempre menos rápida que las parciales. De otro modo, esto es, sin tierra vejetal, nada obstaria á que las aguas bajaran de una manera torrencial, haciendo de esta suerte fugaz é intermitente la existencia de los rios. Si existen algunos torrentes en el Señorío, esto, lejos de contrariar en nada mi asercion, la favorece mucho, porque estos torrentes se precipitan todos justamente por las escarpadas y descarnadas calizas del segundo grupo.

Meteorologia. Llueve la mayor parte del año, tanto, que si trascurren veinte dias consecutivos sin llover se considera como una sequía que realmente sería fatal si se prolongase cuarenta dias y aun menos. Hay dias en el año en que se multiplican los torrentes, y aquellos humildes rios adquieren dimensiones que no dejan de ocasionar mas de una vez graves daños. Sucede esto por lo comun en los meses de abril y mayo, cuando las contínuas y repetidas lluvias de algunos dias, saturando la tierra vejetal, rebosan por su superficie, arrastrándola en parte allí donde no estaba defendida por una vejetacion arbórea; y de un modo mas terrible é imponente en la segunda quincena de junio y en los meses de julio y agosto, en que se ve sin estrañeza el siguiente fenómeno.

A las once de la mañana, uno de los dias mas lucientes del año, y los cauces de los rios casi desecados; dos horas despues una tempestad tremenda, acompañada de un aguacero fuertísimo y los rios desbordados, malogrando quizás el fruto del laborioso labrador; serenándose á las cuatro de la tarde como lo estaba por la mañana. Muchos fenómenos de esta especie dejaron tristes huellas en el pais, pero ninguno hay cuyo recuerdo inspire mas espanto á los vizcainos y guipuzcoanos que el acaecido el 30 de junio de 1834.

Las lluvias de abril y mayo, asi como las de la mayor parte del año, van acompañadas del viento N. O., las de julio y agosto por los del cuadrante opuesto S. E. La mera indicacion de este viento en los referidos meses es el precursor de una tempestad que estalla en el mismo dia, con tanta mayor violencia cuanto mas se incline el viento al E. dentro del cuadrante referido, esto es, cuanto mas se encarrile en la direccion de las montañas principales. Reinando este viento designa el termómetro, término medio, la temperatura máxima de 28° Reaumur. Este mismo viento en la estacion de Otoño reina con gran violencia algunas veces doce ó catorce dias; es tambien precursor de las lluvias, mas nunca las determina; para esto le sucede siempre el N. O. Los pocos dias completamente despejados del año son debidos al N. E., y llevan en pos de sí abundante cuanto benéfico rocío en las noches de la estacion mas crítica para la agricultura.

Los fenómenos indicados hacen relacion indistintamente á todo el suelo vizcaino, pero respecto á la nieve, al hielo y á la escarcha, ó lo que es lo mismo, por lo que hace al descenso de la temperatura, es necesario distinguir tres regiones, á saber, la costa, los valles y los altos, si se ha de dar razon de las diversas zonas vejetales de la provincia de Vizcaya.

En las costas la nieve apenas cuaja, los hielos y la escarcha son de poca intensidad. La temperatura mínima es sobre 3° Reaumur; vejetan el limonero y la palmera al aire libre, en sitios resguardados y espuestos al Mediodía, nunca al N.

En los valles llega á cuajarse la nieve una ó dos veces al año, y permanece á lo sumo tres dias; conjela el agua en los pequeños pantanos, y las escarchas son bastante intensas y repetidas. No vejeta el limonero al aire libre, pero sí el laurel y á todas esposiciones, siempre que se halle en sitio algo abrigado; temperatura mínima sobre 0° Reaumur. El dia 30 de diciembre de 1853 designó el Reaumur —6° á las nueve de la noche, frio desconocido en los bajos de Vizcaya, y cuyos efectos no tardaron en dejarse sentir sobre la vejetacion; la mayor parte de los laureles se helaron.

En cuanto á las partes altas ó montañas se supone que debe variar mucho, pues que las alturas sobre el nivel del mar considero que varian tambien entre ellas desde 600 á 5520 piés. Pero hecha una relacion gradual de las mas elevadas, en todas las demás se infiere por consecuencia ya, que se hallan comprendidos entre aquellas y las partes bajas.

En Gorbea, 5520 piés sobre el nivel del mar, permanece la nieve ocho ó nueve meses del año; su falda meridional, que pertenece á Alava, desciende suavemente hasta la gran vega de la misma provincia, y se halla cubierta de vejetacion, abedules, hayas, robles, dominando unos y otros segun las diversas alturas; pero en la septentrional, sea porque su pendiente es mas escarpada, ó bien porque su esposicion es mas frigorífica, la vejetacion es sub-alpina hácia la cúspide.

En Amboto, 4883 piés sobre el nivel del mar, se halla estacionada la nieve durante seis meses. Mejor que al frio, á sus pronunciadas ab-

rupciones, que no dejan fijarse á la tierra vejetal, es debido el que se halle descarnado y exhausto de vejetacion aquel suelo. Algunas encinas achaparradas que viven al amparo de las breñas, demuestran que, cubierta de tierra vejetal aquella roca, podrian vejetar perfectamente el abedul, el haya y aun el roble (*Quercus pedunculata*) hasta cierta altura, y lo demuestra esto lo que acontece:

En Udalach, 3880 pies sobre el nivel del mar, que se encuentran las mismas condiciones negativas de vejetacion, mientras que,

En Ordunte, 4105 piés sobre el nivel del mar, que es el punto mas elevado de la Sierra que separa á las Encartaciones de la provincia confinante, alcanza muy bien la vida vejetativa hasta su mismo vértice, cuajado de hayas.

En Jata, 3224 piés sobre el nivel del mar, en Urquiola 3652, y en Oiz 3735 piés, en estos tres montes, digo, desaparece algunas veces en el mismo invierno la nieve, siempre que trascurran unos veinte ó treinta dias entre nevada y nevada.

Las cimas de los puertos de Elgueta, 1662 piés, de Campanzar 1646, y de Muniqueta 1417 piés sobre el nivel del mar, se hallan desembarazados casi todo el año de la nieve, y se encuentra establecido en ellas el cultivo agrario.

Marcha progresiva de la descomposicion de las rocas. Por lo que se acaba de decir se infiere cuánto debe variar en los diversos puntos de Vizcaya la marcha de la descomposicion, prescindiendo de las diferencias propias que imprime la distinta naturaleza de las rocas, razon por la cual se ha hecho preceder esta reseña climatológica. De esta suerte, relatando la marcha de la descomposicion en uno ó dos puntos de las rocas de cada grupo, se colejirá el mayor ó menor grado de descomposicion por la mayor ó menor fuerza con que azoten aquellos agentes erosivos.

Primer grupo, ó de las psammitas. Caminando por la cuenca del Cadagua entre Sodupe y Bilbao, las esposiciones generales de las dos ver-

tientes son N. O. y S. E., así como las de los diversos cortes que se notan en la carretera que sigue por la misma cuenca. Las hojas de mica son blancas y muy perceptibles, los granos de cuarzo finísimos, la testura, pues, compacta. A presencia de los agentes esternos se desmorona con facilidad. Este efecto es constante, é incomparablemente mayor en la vertiente S. O. que en su opuesta, lo cual induce á creer que el calórico, el aire atmosférico y sobre todo el viento, son los agentes que hacen esperimentar aquella disgregacion. Esto se esplica. El pequeño cemento arcilloso que mantiene unidos al cuarzo y á la mica, se deseca ante esos agentes, y perdiendo de ese modo la propiedad cementosa por la cual les unia al cuarzo y á la mica, sepáranse sucesivamente estos minerales, hasta que sus tenues partes ruedan, y deslavazadas completamente se encuentran á orillas del Cadagua reducidas á su mas sencilla espresion, á una arena formada por finísimos granos de cuarzo que posee el brillo debido á las casi impalpables hojitas de mica que se mezclan con ella. Tal es el resultado de la descomposicion de aquellos fuertes bancos de psammitas, y entre cuyos estremos se hallan todas las gradaciones intermedias, como no puede menos de suceder.

Aunque son mas compactas todavía entre Ceanuri y Villaro las psammitas, esperimentan exactamente la misma suerte que las anteriores á presencia de los agentes atmosféricos.

Mientras que los granos silíceos impregnados de arcilla ruedan á los valles y son limpiados por el agua, la parte cementosa queda constituyendo el núcleo de la tierra vejetal. Solo de este modo se esplica el resultado obtenido por la análisis, como se verá mas abajo, que en vertientes cuya base litológica son bancos de psammitas, en los que la sílice pura entra en mayor cantidad que la arcilla, se encuentra la tierra vejetal desprovista casi del elemento silíceo suelto.

Segundo grupo, ó de las calizas compactas. Ya se ha dicho repetidas veces, que la forma escarpada que afectan estas calizas no las permite cubrirse de tierra vejetal; por eso puede estudiarse en grande escala el fenómeno de su descomposicion. En vano se buscarán en ellas disgre-

gaciones de partes sólidas; los grandes y numerosos canales, separados por sus crestas respectivas, que se notan en la direccion de la máxima pendiente, y la testura de su superficie, patentizan de un modo incontestable que el desgaste de esas rocas se ha verificado esclusivamente por el agua, bien por su accion mecánica, bien obrando como disolvente. El carbonato de cal es insoluble en el agua, á no que esta se encuentre saturada de ácido carbónico; y dicha saturacion no la tienen, ni las aguas llovedizas en el momento que caen, ni las procedentes del derretimiento de las nieves inmediatamente de fundirse. Asi se esplica cómo esas enormes moles, espuestas en toda su desnudez, resisten á los agentes destructores sin esperimentar mas que esas pequeñas pérdidas que manifiestan aquellos canales, conquista exígua de la accion mecánica y química de las aguas en el tiempo. Pero es lo cierto, por lo que toca á nuestros fines, que aunque lentamente se ha efectuado un desgaste por disolucion, favorecido sin duda por la accion mecánica, mas por disolucion especialmente, como lo prueban las estalacmitas y estalactitas existentes en las cuevas próximas á esos canales. ¿Cómo, pues, se verificó y se verifica esta disolucion? Pienso que del modo siguiente. El agua, que siempre disuelve cierta cantidad de ácido carbónico, aumenta ese poder disolvente á medida que disminuye su temperatura; pues bien, el agua de nieve, disolviendo en cantidad mayor el ácido carbónico, unido con el que siempre lleva del procedente de la atmósfera, queda saturada; desde entonces puede disolver y disuelve al carbonato de cal, con el que momentáneamente quizás y con el escedente de ácido carbónico se forma un bicarbonato, que soltando con facilidad la mitad del ácido carbónico, origina las estalacmitas y estalactitas referidas.

Tampoco reconoce, para mí, otra procedencia el carbonato de cal que se encuentra en la tierra vejetal que cubre á las arcillas esquistosas inmediatas del tercer grupo en Mañaria.

Tercer grupo, ó de las areniscas y pizarras arcillosas. En la grande estension que en el territorio vizcaino ocupan las rocas de este gru-

po, bien que pertenecientes á dos distintos periodos cronológicos, se nota muy variada la deleznabilidad bajo las mismas circunstancias esternas, segun se presentan mas ó menos compactas en sus respectivas clases. Pero las mismas causas de disgregacion reconocen las areniscas de la vertiente izquierda del Nervion, cerca de Durango, compuestas de cuarzo litoideo, de grano fino con cemento arcilloso, que las que constituyen el monte de Muniqueta, formadas por cuarzo hialino, de grano grueso con cemento calizo-arcilloso. Estos son los dos estremos en las areniscas. En Muniqueta se disgregan con bastante facilidad al contacto de las influencias atmosféricas, debido sin duda al desmoronamiento que esperimenta el cemento; los granos de cuarzo se esparcen con profusion por toda la superficie, y en tal estado se distinguen todavía claramente por su magnitud, y los habitantes del pais le aplican el nombre especial de *ollo-arria*, *piedra de gallina*. Las areniscas de la izquierda del Nervion resisten mucho mas; debe trascurrir bastante tiempo para que aquellos agentes impriman en ellas el menor signo de descomposicion; pero al fin le imprimen, y cuando esto sucede, es exactamente bajo la influencia de los mismos, y obrando en idéntica forma.

En cuanto á las arcillas pizarrosas, su resistencia está en razon directa del espesor de sus capas, que, como se ha dicho al describirlas, varia desde 1 hasta 6 pulgadas, pero siempre es muy debil. Las capas comprimidas entre sí y protejidas recíprocamente de los agentes esteriores, permanecen en casos dados bastante compactas; mas apenas se esponen al contacto del aire cuando se desmoronan al poco tiempo. No hay otra causa determinante de este fenómeno que la desecacion puramente, que produce como consecuencia inevitable el desmoronamiento. Despues de esto, el agua deslie una buena parte de estos fragmentos casi pulverizados, formando en último resultado aquella tierra tenacísima característica de muchos sitios del Señorío.

Algo mas resisten las capas de siderosa interpuestas; despues de desmoronadas las arcillosas que las comprendian y protejian, permanecen todavía cierto tiempo aisladas hasta que, faltándolas el suficiente apoyo y disminuyendo paulatinamente la cohesion de sus moléculas.

caen por la mera accion de la gravedad, desmenuzándose en el momento mismo de la caida.

Cuarto grupo, de las calizas margosas. Ya se hicieron notar al describir estas calizas los diversos grados de compacidad que tenian, segun la mayor ó menor cantidad de arcilla que entraba en su composicion, la cual se decia tambien que variaba desde 5 á 46 por 100. El máximum de resistencia lo adquieren estas calizas al N. de Zugastieta, en donde pueden estudiarse perfectamente, á la izquierda del camino real que desde Durango conduce á Guernica; pero este fenómeno es rarísimo en las rocas de este grupo, y no hay otro punto en donde se aproxime siquiera á tan pronunciada compacidad. Lo general es desmoronarse con suma facilidad, como lo indica ya el mismo nombre específico de las calizas; pero en donde puede observarse perfectamente y en grande escala el fenómeno es en las cercanías de Portugalete; allí no solo se ve esparcirse á los granos que la componen, sino que se nota que estos granos, formados á su vez por una serie de capas concéntricas, se desmenuzan hasta reducirse á un polvo impalpable sin ocultarse en nada al observador la marcha del fenómeno de descomposicion hasta un término sutilísimo.

Quinto grupo, ó de las calizas arcillosas compactas. Tardan mucho en descomponerse á la accion del aire, pero se marca mejor que en ninguna de las otras rocas, si se quiere, la marcha de su descomposicion. Lo primero que se descompone son los cristales de pirita que encierran, dejando impreso el molde donde yacian encerrados; á este fenómeno sucede un cambio de color en la caliza, á saber, de azul oscuro en matiz pardo; despues de esto disgrégase la roca en laminitas delgadas que sucesivamente se pulverizan.

No hago mencion en este punto de algunos filoncitos de calizas cristalizadas que de vez en cuando las atraviesan, asi como tampoco he dicho nada del silex que comprenden las calizas margosas del grupo an-

terior, ni de diferentes riñones de minerales que encierran, mas ó menos, todos los grupos que he descrito, porque por su pequeña cantidad no pueden tener lugar en las apreciaciones del resultado de la análisis cuantitativa que sigue, bajo el punto de vista de su utilidad práctica aplicada á la vejetacion.

Reasumiendo lo que se ha referido sobre la marcha de la descomposicion de las rocas en los cinco grupos, puede decirse que fuera de las calizas compactas, todas las demas se descomponen con suma facilidad al contacto de las influencias atmosféricas, y que á juzgar por su naturaleza, por su deleznabilidad, y por la multitud de accidentes topográficos, debe la tierra vejetal ser en Vizcaya fuerte y profunda; mas fuerte que profunda en las pendientes; mas profunda que fuerte en los valles. Esta conclusion, que se saca estudiando primero la naturaleza de la roca y despues la marcha progresiva de su descomposicion, se puede aventurar *à priori*, en cuanto se observe el aspecto general de la superficie vizcaina. Efectivamente, el hallarse cubierta toda la superficie, escepto las muchas veces citadas calizas compactas de tierra vejetal, inclusos todos los declives pronunciados é indefensos, de vejetacion, demuestra que aquella capa no es ténue, ni que tampoco se halla formada de granos susceptibles de ser arrastrados por los elementos meteorológicos.

Analisis cuantitativa de la tierra vejetal. No se busquen en Vizcaya tierras de trasporte, fuera de las vegas de Guernica, Durango, Avando y Munguía. Por lo difundidas que se encuentran las rocas del segundo, tercero y cuarto grupo, se ven muchas veces mezclados los detritus de las mas con los de las otras en los valles, produciendo por lo comun una escelente tierra vejetal. No sucede asi en las alturas y pendientes, en donde el elemento arcilloso, mas persistente en todos sentidos que los demás que le acompañan, se adhiere con tenacidad á la roca madre, constituyendo de esta suerte la base de aquellas tierras fuertes, que á no haberse provisto de cierta dosis de humus que depositaron allí muchas generaciones de plantas espontá-

neas, y favorecidas por las contínuas lluvias con que las riega la naturaleza, serian ruinosas para todo aquel que pretendiera establecer en ellas el menor cultivo agrario.

Por lo demás, y antes de establecer los resultados de la análisis cuantitativa, debo advertir que no he pretendido llevar mis investigaciones en este punto hasta apreciar las materias inorgánicas accidentales, ni tampoco á especificar las diferentes sustancias orgánicas que entran en la formacion de lo que colectivamente se denomina mantillo. Considerando que las diversas proporciones en que entran la arcilla, caliza, sílice y mantillo, es lo que determina la verdadera calidad de las tierras; considerando lo prolijo é ímprobo que serian las delicadísimas operaciones químicas repetidas en varios puntos de la provincia; considerando que no compensaria semejante tarea, propia nada mas que de un laboratorio químico ó de una localidad circunscrita y reducida, ni las miras positivas del hombre utilitario, ni las aspiraciones especulativas de la ciencia, pues lo que en un punto ha encontrado, á diez pasos de distancia dejaria de encontrarlo; considerando finalmente que el pensamiento de la esclarecida Academia es obtener con tales memorias unos documentos de inmediata aplicacion, he querido mejor repetir sobre tierra de varios sitios la sencilla operacion que reclama simplemente el averiguar la existencia y proporciones de aquellas cuatro sustancias, que ceñirme á un solo punto y detenerme en una análisis que no envuelve ninguna utilidad para el caso.

En cada análisis de las que espongo he mezclado tierra de cuatro sitios próximos entre sí, estraida á pie ó pie y medio de profundidad. Esta última precaucion la he tomado, porque como la análisis se ha hecho sobre tierras vírgenes ó que no han esperimentado la menor modificacion por el cultivo, se hallaban estas á seis ú ocho pulgadas y tambien á un pie de profundidad en muchas partes cubiertas por completo de un mantillo reciente.

Inmediaciones de Bilbao.—En la llanura de Avando.—Entre las psammitas y el lias.

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro.)	35,55
Sílice suelta	14,20
Carbonato de cal	40,09
Mantillo	10,16
Tierra profunda y bastante suelta	100

En las pendientes de Begoña.—Sobre el lias.

Arcilla (sílice y alúmina)	52,50
Carbonato de cal	38,50
Sílice suelta	3,10
Mantillo	6,10
Tierra profunda y fuerte	100

Inmediaciones de Villaro.—En un valle.—Sobre las psammitas.

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro).	31,4
Sílice suelta	48,21
Carbonato de cal	7,
Mantillo	13,39
Tierra profunda y suelta	100

En las inmediaciones de Villaro.—Pendiente de 47°.—Sobre las psammitas.

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro).	71,55
Sílice suelta	19,96
Carbonato de cal	1,24
Mantillo	7,25
Tierra fuerte y profunda	100

En las inmediaciones de Busturia.—Entre las calizas del segundo grupo y los esquistos del tercero.

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro).	76,22
Carbonato de cal	11,08
Sílice suelta	4,32
Mantillo	8,38
Tierra profunda y fuertísima	100

Inmediaciones de Durango.—En la vega.—Terreno de trasporte.

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro).	42,13
Carbonato de cal	27,10
Sílice suelta	21,47
Mantillo	9,10
Tierra profunda y bastante suelta.	100

Inmediaciones de Durango.—En la vertiente de Bitaño.—Sobre los esquistos y areniscas.

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro).	74,15
Sílice suelta.....	18,31
Carbonato de cal.....	2,21
Mantillo.....	5,33
Tierra fuerte y profunda.....	100

Inmediaciones de Munguía.—Entre las areniscas del tercer grupo y las calizas margosas.

Arcilla (sílice, alúmina y óxido de hierro).	18,05
Carbonato de cal.....	40,57
Sílice suelta.....	31,88
Mantillo.....	9,70
Tierra profunda y suelta.....	100

Discusion sobre la agrologia. He procurado hasta ahora narrar sencillamente los hechos, dejando á un lado la solucion de los problemas que de paso indicaba, é interrumpiendo tambien lo menos posible el curso de la observacion con citas estrañas. Pero al acercarme á la parte palpitante de su aplicacion no puedo rehusar, no me creo eximido de sacarlos á la luz de la controversia. Preparado á recibir el dictado de vetusto en agrologia por los comunes epitetos de profundos, fuertes y sueltos que he usado, deseo antes hacer ver que para el que quiera á nuestras tierras referirlas al elegante cuadro sinóptico de Thurmann,

tiene ahí la marcha progresiva de la descomposicion en cada uno de los cinco grupos que he distinguido; pero le advertiré que la division primaria que establece aquel esclarecido geólogo, á saber, engeógenas, ó que se disgregan mucho y con facilidad, y disgeógenas, ó que se dividen lenta é imperfectamente, comprende en las primeras las rocas en que domina la sílice, y en las segundas aquellas en que prepondera la caliza; y se ha visto por lo que precede que las margas de la izquierda del Nervion, en cuya composicion predomina la caliza, se disgregan antes y hasta un punto mas ténue bajo la influencia de los agentes erosivos que las areniscas de Muniqueta, en las que la sílice entra en alto grado como componente.

A los que quieran encerrarlas en la clave subordinatoria de Gasparin invito á que consulten las análisis que he presentado; pero no sin decir y probar primero que el orden de subordinacion establecido por aquel respetable sabio, no resiste á la mas leve discusion.

Recordando los principios sobre los que se funda el método natural tanto botánico como zoológico, pretende parodiando á ellos, evaluar los caracteres de las tierras por la mayor ó menor influencia que tienen sobre la vejetacion, y dice: «Para apreciar el valor relativo de los caracteres agrícolas, es preciso buscar cuáles son los mas indispensables, los que de no existir implicarian mayor perturbacion en la agricultura. El grado de esta necesidad indicará su subordinacion.»

Empieza acto contínuo observando que el agua al contacto del aire atmosférico, basta para hacer germinar y desarrollar, aunque imperfectamente, algunas especies, mientras que sin ella la tierra mas fértil no podria hacer germinar á semilla alguna. «Se puede pues afirmar, concluye, que un grado conveniente de humedad en el terreno es el primero de todos los caractéres agrícolas.» Pero mas adelante, cuando se propone determinar la subordinacion, advierte que la *humedad, que es el primer caracter fisiológico, no es completamente dependiente de la naturaleza y composicion de los terrenos:* y dice por fin: «ocupa el primer lugar en la *apreciacion* de los terrenos, debe sin embargo eliminarse en su clasificacion.»

Si el grado de la necesidad indicara la subordinacion, y si la can-

tidad de humedad es el primer caracter, debe, en el orden gerárquico que se establezca, aparecer sobre todos los demas caracteres y con absoluta independencia de ellos, porque le son inferiores. No obstante, Gasparin lo elimina despues como caracter para la clasificacion: primer absurdo.

¿Y por qué lo elimina? Porque aunque *es el primer caracter no es completamente dependiente de la naturaleza y composicion de los terrenos*; que es lo mismo que si dijera que, aunque es el primer caracter al cual deben estar subordinados los demás, no puede considerarlo como tal, porque él, el primero, no es completamente dependiente, no se halla completamente subordinado á otro caracter inferior, cual es la naturaleza y composicion de los terrenos: segundo absurdo.

Si alguien hubiera que, despues de haber declarado en el método natural botánico que el tejido celular es el mas indispensable de todas las partes constituyentes del vejetal, por encontrarse en todo el reino, siendo esclusivo en unas plantas toda la vida y en todas en el primer periodo de su desarrollo; si alguien hubiera, digo, que le negara el primer puesto en la clasificacion de caracteres por no depender completamente de otras partes menos indispensables, ¿no se calificaria de aserto peregrino y despreciable? Prosigamos.

¿Cómo queda pues la humedad del suelo para Gasparin? Como *ocupando la primera línea en la apreciacion de los terrenos, sin entrar para nada en la clasificacion.*

En primer lugar diré que, á mi modo de ver, la clasificacion no es otra cosa que un orden de apreciaciones mas ó menos justas; y dejando á un lado meras cuestiones de palabras para examinar el significado intencional, demostraré que, aceptando en tal estado el valor de la humedad como caracter, es imposible establecer una clasificacion gerárquica de terrenos como pretende Gasparin. Porque desde el momento que diga, por ejemplo, «las tierras calares son superiores á las no calares» (en lo cual habria mucho que discutir), puede inmediatamente ser desmentido, toda vez que siendo todavía el grado de humedad la primera norma para *la apreciacion de los terrenos*, puede muy bien suceder, y sucede con frecuencia, tenerla en cantidad mas conve-

niente las tierras no calares que una tipo entre las calares. Y entonces ¿cuál de las dos es la tierra mas superior? No alcanzo que se pueda contestar á esto.

El escollo de las mentes mas robustas, de los hombres mas eminentes, son los sistemas cuando no es dable formularlos; asi como constituyen la gloria mas imperecedera cuando representan compendiadas y deslindadas las verdades conocidas hasta el dia que se planteó. De este modo los sistemas son monumentos inaccesibles á los tiros del empirismo y la envidia, y se divisan al través de los diferentes siglos en que se erigieron, como columnas reguladoras del progreso humano; sustentan todos el timbre del genio, llevando consigo el factor modificante, el tiempo. Pero cuando, sin mas que encontrarse con fuerzas para destruir los existentes, se crea otro en oposicion á ellos, girando todavía dentro del círculo de los mismos hechos que sirvieron para plantearlos, lo general es ser el nuevo tanto ó mas deleznable que los destruidos. Esto es lo que en mi pobre concepto ha tenido lugar con Gasparin, que despues de haber declarado insuficientes todas las clasificaciones que sobre terrenos se han hecho desde Varron y Columela hasta su tiempo, prévio un escelente juicio crítico de cada una, ha establecido la suya, cuya vulnerabilidad hemos hecho notar en sus propios cimientos.

La influencia diversa de las tierras, observada ya por los primeros agricultores, viene siendo la piedra de toque hasta nuestros dias, y seguirá siendolo en adelante, porque al mismo tiempo que la tierra es el gran libro del labrador, el único agente natural que admite bajo la mano del hombre modificaciones por las cuales consigue efectos que de otro modo no le sería dado obtener, es tambien inmedible su accion vejetativa. Si se la aisla, es nula; si se le unen el agua, el aire, calor y luz, ¿cómo identificar estos auxiliares en dos tierras distintas para graduar la influencia de estas? Y aun dado el imposible caso de conseguir aquella identidad con los mas esquisitos cuidados de la observacion, ¿cómo averiguar las propiedades idiosincráticas de los individuos vejetales sometidos á la esperiencia? Y cuidado, que si las propiedades individuales tienen poca importancia para el naturalista puro, la tienen

muy grande para el naturalista agricultor. Se demostrará lo que en todos tiempos se ha sentido y tocado con mas ó menos precision, esto es, la mayor ó menor bondad de las diversas tierras; pero el *cuánto*, esta es la incógnita cuya determinacion se va alejando á medida que se introducen, en vez de nuevos datos, nuevas incógnitas que hacen indeterminado el problema. Si no ¿cómo se entiende todavía esta misma diversidad de tierras? Si oimos al gran Gasparin nos dirá, refutando á Mohll: «Mas si hacemos abstraccion de los caracteres mineralógicos, ¿qué nos queda?» Si leemos á Thurmann, geólogo no menos que ilustre botánico, veremos: «Que cuando un suelo calcáreo deja de ser compacto, las plantas que en él vejetan dejan tambien de ser distintivas de los paises calcáreos, aproximándose á las ordinarias del suelo silíceo; y recíprocamente, cuando un suelo silíceo llega á ser compacto, adquiere su vejetacion el aspecto de la de los paises calcáreos.» Segun esto ¿qué sacamos de los caractéres mineralógicos? Y si todavía observamos á Schulwer y otros no menos célebres, sacaremos directamente la consecuencia deducida por lo que dice Thurmann. ¿Cuál es, pues, el origen de tan contrarias apreciaciones entre hombres que, si de algo sirviera la autoridad para el caso, se encuentran de ella altamente revestidos? Es que además del *cuánto*, se ignora tambien el *cómo* de la influencia de la tierra sobre la vejetacion; y cuando hechos de una localidad parecen demostrar terminantemente la preponderancia de la influencia química, los de otra la declaran punto menos que nula; y hasta el dia, desgraciadamente, el puntal de cada una de las pruebas tiene su asiento en determinados sitios, lo cual, lejos de hacer arribar al verdadero objeto de la taxonomia agrológica, lleva tendencias de sembrar en ella el mas lastimoso escepticismo.

Un sistema de agrologia, asi como en todas las ciencias ó ramos de ellas, es una doctrina; es el órden ó forma de la ciencia; y no puede existir verdadero órden mientras no se tenga un punto de partida, y no se conozcan algunos hechos en sí y entre sí, dimanados de aquel punto-norte. La agrologia no lo tiene, ni conoce esos hechos; por eso no existe un cuerpo de doctrina, y será tan dificil su existencia como lo es la de la pretendida ciencia del reino psicodiario, pues aquella se encuentra co-

mo este entre el reino vejetal y el animal, enclavada de un modo inseparable entre la geologia y la meteorologia. No me pesa, por tanto haberla considerado en teoría originada en la lucha de rocas, que he descrito con alguna minuciosidad, con los agentes meteorológicos presenciando prácticamente la marcha sucesiva de su formacion y las análisis de la ya formada. Bajo este punto de vista la tierra vejetal, resultante fiel en primera línea de las encontradas fuerzas que constituyen el clima, y en segunda parte integrante de las mismas en los fenómenos fitogénicos, reasumen en sí la cuestion mas compleja de climatologia.

En tal concepto, surje desde luego la siguiente cuestion primordial.

¿Qué valor, qué influencia económica representa esta tierra vejetal en el cultivo agrario de Vizcaya?

Antes de responder á la pregunta deben preceder algunas reflexiones.

Es bien sabido que todo sistema agrario reclama gastos anticipados para la preparacion del suelo, tanto mayores en igualdad de circunstancias cuanto mejor es el sistema que se quiere plantear, y cuanto peores son las condiciones del suelo. Sin dichos gastos serian vanos los conocimientos mas profundos en la materia.

El sistema que en Vizcaya se ha planteado, y que reseñaré despues, es bueno; ha sido coronado con el éxito, y dentro de sus proporciones no reconoce ventaja en ninguna de las provincias del reino. Esto no lo digo yo, lo dice un ilustre escritor del vecino imperio, cuyo testimonio no se podrá ciertamente tachar de parcial.

La escabrosidad del territorio y la naturaleza de la tierra (hablo en lo que concierne á su naturaleza inorgánica) son poco á propósito en general para alentar al labrador al cultivo de la tierra, y á un anticipo de dudoso éxito; sin embargo, se ha cultivado, y es floreciente la produccion en cuanto cabe.

Los dueños y colonos de las tierras en la actualidad, herederos directos de los que hace poco mas de un siglo establecieron en sus cam-

pos el sistema agrario que hoy se sigue con tradicional veneracion, mejorados como indudablemente se hallan en sus medios de subsistencia, no se encuentran en el caso de desembolsar la cantidad que reclama el cultivo de un suelo en Vizcaya, que no se halle préviamente preparado por la naturaleza con una tierra vejetal que contenga cierta cantidad de mantillo, ó eliminada que sea esta sustancia en las pendientes en que se halla.

Lo que de todo lo dicho se concluye inmediata é incontestablemente es, que los primeros que en Vizcaya plantearon el sistema agrario lo verificaron á espensas de las riquezas que legó al suelo una poderosa vejetacion preexistente, aniquilada para aquel objeto, sin mas que un anticipo, si tuvo lugar, bien mezquino, y que le habrán reintegrado ventajosamente en la primera cosecha. Tal es el valor que representan para el cultivo agrario las tierras vírgenes en Vizcaya.

Insistiré algo mas sobre esta conclusion importantísima, deshaciendo de paso una especie errónea, vertida por un respetable estadista del pais. El Sr. Novia y Salcedo, en su defensa económica del Señorío de Vizcaya, despues de haber sentado que en la distribucion de contribuciones no solo debe atenderse á lo que un pais produce mas que otro, sino á lo que producirian trabajados con igual esfuerzo é inteligencia, dice: «En efecto, á cualquiera es dado conocer que en lo infructífero que es naturalmente el terreno vascongado, la riqueza territorial se aproximaria á cero, despojada que fuese del impulso que ha recibido y recibe de la actividad é industria mercantil, que prepara los capitales para su conservacion y mejora.» Con el respeto que me merece el autor de la defensa de Vizcaya, observaré que en este punto padece un error lastimoso. La superficie de Vizcaya estuvo siempre cubierta de robles, hayas y otras especies, de cuyo valor intrínseco haré abstraccion por el momento, ciñéndome al del suelo por ellos preparado hasta que se le destinó al cultivo agrario.

Sentado el principio de que á la libertad de comercio establecida en el Señorío se deben todos sus beneficios, le acepta hasta sus últimas consecuencias: por la libertad de comercio ha cambiado el aspecto del suelo, forzando, por decirlo asi, á la naturaleza en su propia obra. No

reconoce, pues, en nada los lentos pero progresivos esfuerzos de descomposicion que la naturaleza ha hecho para hacerle posible al hombre ese cambio de aspecto en su suelo, nada en la riqueza que depositaron los despojos de tantas generaciones vejetales; su valor es cero: digo mas, hablando algebráicamente, negativo, puesto que hemos hecho abstraccion del valor del vuelo, que es el mayor, y que sumados ambos no dan mas que aproximadamente cero.

Estoy conforme con el autor en que en la estadística deben entrar mas factores que los productos de actualidad, y en que las contribuciones de las distintas provincias se distribuyan, no en virtud de los productos que se obtienen, sino de lo que pudieran producir en igualdad de circunstancias, porque de otro modo puede suceder muy bien que un hombre inteligente y laborioso haga producir mas en un terreno ingrato, que otro ignorante ú holgazan en uno mas feraz, y entonces el sistema de recargos es impío é inmoral, toda vez que castiga el mérito y el trabajo y premia á la ignorancia y al vicio. Estoy tambien conforme en creer que el sistema económico administrativo de Vizcaya ha contribuido mucho al fomento y conservacion del agronómico. ¡Y cómo negar la participacion de las mejoras agrarias á la bondad de las instituciones, cuando tan estrechamente se hallan unidas! No; pero lo que he demostrado, y sobre lo que trato de insistir es, que el valor de los suelos vírgenes de Vizcaya cuando el arado los surcó, lejos de ser cero representaban la cantidad notable que se necesita anticipar para preparar al cultivo las tierras de un desierto. Esta cantidad no la poseian los humildes arrendatarios que por primera vez las cultivaron; sus hábitos, respetuosamente trasmitidos de generacion en generacion, son los que hoy pueden estudiarse en los agrestes campos de Vizcaya. Pues bien, vayan ahora esos fieles herederos de los que con arte y perseverancia plantearon su sistema agrario á los desiertos llanos de la Mancha; dénseles todas las garantías económicas y administrativas á sus productos, y sucederá que á los dos ó tres años cuando mas, volverán aquellas tierras á quedarse desiertas y maldecidas, porque ingratas al sudor que en ellas se vertiera, se habrá este lastimosamente evaporado sin haber obtenido fruto alguno. ¡Ah! Si cubierto de arbolado en millares de años

se hallara enriquecido el suelo con sus despojos y sus inmediatas consecuencias de frescura, como en Vizcaya, no se mendigaria dinero y brazos en el estranjero para colonizarla; una legion sustraida de la mísera Galicia lograria sostenerse con ventura en ese suelo hoy improductivo, y que reclama indefectiblemente el desembolso anticipado de grandes capitales para hacerlo producir. A pesar de esto, basta dirijir una mirada sobre las diversas gestiones entabladas entre el Gobierno y los colonizadores, para ver que se estima en mucho mas de cero su valor.

Sensible es que por no dar rienda á la reflexion se citen hoy como autoridad en la materia una frase de Estrabon ó algun dicho vulgar, como: «D. Lope el Vizcaino, rico en manzanas, pobre de pan y vino,» que se encuentran en las antiguas historias de Castilla para probar la esterilidad y miseria de Vizcaya, sin tener en cuenta que las convulsiones que han sacudido hasta sus cimientos el edificio social, han alterado tambien radicalmente las condiciones económicas, co-partícipes siempre é íntimamente ligadas á las revoluciones de la humanidad.

En aquella época el arbolado, presentado superabundantemente por la naturaleza á los ojos del hombre, y vírgenes todavía muchas grandes y fértiles llanuras, carecia de precio aquel, y un pais montuoso se tomaba por esto como sinónimo de miserable y estéril; pero ya hace tiempo que la madera, la leña, el carbon vejetal, los jugos, las resinas y demás productos estraidos de los montes juegan un papel muy importante en las oscilaciones mercantiles é industriales; esto por lo que hace al vuelo, el cual es objeto de otra parte de este trabajo. En cuanto al suelo, tiempo hace tambien que por abonos recurre á los montes el agricultor, y que la regularidad que imprime aquel suelo esponjoso á las aguas llovedizas, se estima en mucho, por haberse apercibido de los beneficios que de ellos se reportan, etc., etc. Júzguese ahora si el suelo de Vizcaya, que tan de lleno cumple estas condiciones por las cuales ha hecho asequible el cultivo agrario, tiene un valor intrínseco digno de figurar en el cuadro estadístico de España.

Pero quiero todavía citar un hecho antes de concluir.

Se ha disminuido conocidamente la facultad productiva del suelo en

muchas pendientes que se vienen cultivando hace tiempo por medio de plausibles esfuerzos, y esto no tiene otra esplicacion sino la de que, habiendo sido arrastrada una parte del mantillo por las aguas, y absorvidas las materias sustanciales de la otra por la voracidad de la vejetacion agronómica, la reparacion ó estercolacion anual verificada por el labrador no compensaba estas pérdidas, con lo que ha ido sucesivamente empobreciéndose el suelo y perdiendo su integridad el capital que representaba; y hoy, que lo aprecian en mucho sus propietarios, vale menos que cuando por primera vez se cultivó. Luego la tierra vejetal en Vizcaya, en el concepto que la hemos tomado, representa el capital fomentador de la agricultura y parte integrante de la produccion vital y espontánea; lo primero afecta con especialidad á la agricultura, lo segundo á los montes. Asi, planteado el problema esclusivamente para el cultivo agrario, hemos envuelto su solucion implícita para los montes.

Y no se diga por via de réplica á lo que antecede, que este es un modo inusitado de considerar los elementos estadísticos; lo será en buena hora para aquellos empíricos que, no viendo en la estadística una ciencia que avanza, la miran como un catastro invariable; para los que, discurriendo hoy lo mismo que hace siglos, cierran los ojos ante las llamaradas del progreso, y desoyen los lamentos de la necesidad; para los que no estimando en nada el razonamiento dirijido por la mas robusta dialéctica, ni la irresistible lógica de los hechos, consideran que las formas del terreno con su estension son la primera y única base de la estadística, sin advertir que detrás y con las formas está la formacion, origen de ellas; sin advertir el vacío que los separa de la verdad en sus cálculos, por entrar la forma con entera abstraccion de la materia, incurriendo así en errores que fomentan hasta el punto que sabemos la odiosidad del fisco. Mas para los que observan, y observan bien, que la estadística es una ciencia de aplicacion emanada directamente de la económica, y que como tal las verdaderas conquistas de esta influyen saludablemente en los adelantos de aquella, no digo la tierra vejetal, la misma geologia, hecho posterior, pero que entra como factor esencial en los resultados agrológicos, fitológicos é hidrográficos, y que desentraña los mismos gérmenes civilizadores que se ocultan debajo de

superficies ásperas é impracticables, no puede menos de unirse á la topografía para el buen éxito de las investigaciones. Un ejemplo irrecusable de esto creo encontrar en la diferencia que existe entre las apreciaciones y consecuencias del Sr. Novia y las mias.

El Sr. Novia, tomando como punto de partida la topografía, pudo decir: *Vizcaya es un rincon escabroso, mas propio para habitacion de fieras que de hombres; un pais cuyo valor territorial es cero, desheredado, en una palabra, por la naturaleza para el hombre.*

Si hoy aquel pais, antes desheredado, forma una de las provincias mas venturosas de la nacion, ¿qué se infiere? Que sus moradores y las instituciones que los rejian ejercieron un poder inconcebible, sobrenatural. Brillante y halagüeña conclusion para los que, dispuestos á admirar mejor que á pensar, les seduce la idea de ver al poder humano en antítesis con el natural, pero inadmisible y fabulosa para los que miden los pasos de la humanidad con el severo compás de la ciencia.

Si Vizcaya era un pais desheredado para el hombre, no tenia éste las condiciones de conservacion, y fuera de las leyes de conservacion no hay progreso, porque no hay existencia. Jamás será el hombre habitador permanente de las nieves perpétuas, á menos que un cataclismo inesperado haga asequible al hombre soportar el rigor natural de aquellos desiertos culminantes. Jamás podrá presentarse Vizcaya en el comercio con sus propios aceites y vinos, á no que cambien las circunstancias del presente período titológico. Donde la naturaleza no está dispuesta á producir, no puede el hombre conseguir productos; si lo intenta, será arruinado y muerto en la lucha. Interrogando, pues, primero y en provecho suyo á la naturaleza, y coadyuvando á la misma despues, es como el hombre progresa, no colocándose en antítesis como se ha dicho. Referir lo contrario de los pueblos que hoy florecen es forjar un cuento apócrifo; al decir el Sr. Novia que Vizcaya es en la historia moderna una mansion de felicidad, siendo naturalmente desheredada, hace, sin querer, de los vizcainos un pueblo de titanes; demostrando demasiado no demuestra nada, y todo por haber tomado como fundamento de sus consideraciones económicas la topografía. Culpa fué, sin embargo, no del Sr. Novia, que en toda su obra se muestra pensador

juicioso é instruido, sino del pais y la época en que escribió (1829). Todavía en ese mismo año daba á luz Beaumont el primero de sus profundos y luminosos trabajos sobre los levantamientos.

Unamos ahora la geologia en sí y en sus relaciones con los fenómenos agrológicos, meteorologicos y fitológicos á la topografía, y veremos patentes en Vizcaya los elementos naturales que han preparado la marcha apacible y progresiva de ese Señorío; veremos las escelentes minas de hierro que se esplotan desde tiempo inmemorial en las fragosidades de Somorrostro; veremos una red hidrográfica constante que permite la elaboracion del hierro en todos los ángulos de la provincia; veremos un arbolado espontáneo (1), exuberante, que suministra carbon, leña y madera; veremos un mar bañando su parte septentrional; veremos una tierra vejetal bien apreciable, que ha abierto la senda á su agricultura; veremos aquel suelo firme que garantiza la existencia de sus buenas carreteras, y las esparcidas calizas compactas que facilitan sobremanera la conservacion; veremos aquellas otras calizas que suministran, sin casi dispendio alguno, cal para abonos y para la demanda constructora; veremos numerosas y variadas canteras, que justifican la solidez y el gusto de sus construcciones urbanas, rurales é hidráulicas; veremos, en suma, que el verdadero mérito de los vizcainos consiste precisamente en haber esplorado con laudable sagacidad los elementos naturales de que disponian, en vez de oponerse á ellos ó despreciarlos. Cuando los han contrariado ellos han sido las primeras víctimas, y esto lo demostraré cuando trate de la parte forestal.

Con lo espuesto creo haber demostrado que la geologia, ora directa ó indirectamente, ya como medio ya como resultado, es un elemento indispensable en las indagaciones estadísticas, constituyendo además un observatorio filosófico desde donde se inquiere en el pasado de nuestra especie, lo cual, dicho sea de paso, rectifica terminantemente el espíritu del aplaudido dicho de Bacon (de Verulamio) repetido por D'Alembert en el prólogo de aquella enciclopedia monumental: *la cronología y la geografía son los ojos de la historia.*

(1) No se pierda de vista que hablo en sentido histórico.

III.

CULTIVO AGRARIO Y FORESTAL.

GENERALIDADES.

Hoy son objeto de dos ramos diferentes estas dos clases de cultivo en toda Europa; pero aunque no lo fueran, me veria precisado á ocuparme por separado de ellos respecto de la provincia de que se trata, subordinándome al severo principio que me he propuesto por norte, el de observar directamente los hechos y discurrir sobre los mismos, toda vez que siendo el cultivo agrario en Vizcaya uno de los mejores que se conocen, se halla el del arbolado en la mas lastimosa decadencia. Esta diferencia, sin embargo, no es hija de un vicio esclusivo arraigado en la condicion de existencia de ese pais; es la natural consecuencia práctica que se desprende apenas quiere la ignorancia confundir bajo un mismo sistema á ambos cultivos, que reconociendo por auxiliares á unas mismas ciencias, originados el uno del otro, discrepan, no obstante, en muchos puntos capitales.

Uno de los mas importantes problemas que en su favor ha resuelto el cultivo agrario, es la alternativa de cosechas. La condicion de existencia de los montes, es la perpetuidad de las especies.

Todos los esfuerzos del hombre agrario se dedican á remover y preparar la tierra para el mejor éxito de su vejetacion ánnua; nada le importa que quede mas ó menos exhausto el suelo, porque se propone hacer idénticos esfuerzos el año siguiente sobre aquel pié ó pié y medio de tierra que profundiza, verdadero teatro de sus faenas. El buen dasónomo, lejos de removerla, custodia solícito la estabilidad de aque-

lla tierra enriquecida y preparada lenta y sucesivamente por los despojos vejetales que ella mantiene; le importa sobremanera no activar la vitalidad de la vejetacion el primero ó primeros años, porque de otro modo, llegando con precocidad las raices hasta la misma roca, se alterarian las leyes del crecimiento en aquellos seres seculares.

En el cultivo agrario se tiende á obtener productos para el alimento del hombre ó de los ganados; y la bondad de aquellos, por tanto, está en razon directa del azoe que contienen. En el del arbolado se propende á satisfacer las necesidades del consumo en sus demandas sobre materias carbonosas, y se llenan por consiguiente tanto mejor, cuanto mayor es la cantidad de carbono que comprenden. La fisiológia vejetal dirá ahora que circunstancias tan opuestas no se necesitan para que prepondere una ú otra de estas producciones.

La division de la propiedad, hasta cierto punto, está hoy reconocida como útil y necesaria para los adelantos del cultivo agrario. Las superficies reducidas imposibilitan el planteamiento de todo buen sistema en los montes; es el signo mas irrefragable de su decadencia. De aquí los dos ramos de economía especiales, conocidos bajo los nombres de economía rural el primero, y economía forestal ó dasonomia el segundo.

No por esto se crea que trato de establecer una repulsion, un antagonismo entre estos dos cultivos; no, ambos se hermanan á satisfacer las exijencias de la humanidad, y se han menester á sí propios en sus necesidades recíprocas. El cultivo agrario no puede vivir sin el del arbolado, y este no debe nunca en un pais civilizado invadir los feraces llanos. Esta sería una dilapidacion reprensible, lo mismo que es una obcecacion ruinosa el pretender surcar con el arado alturas y pendientes adecuadas nada mas que para el arbolado espontáneo. Lo que se trata, pues, es de hacer ver que cada uno de los dos cultivos tiene su region peculiar, dentro de la cual se le debe practicar con arreglo á sus principios, sin estralimitarse en estériles adquisiciones.

Cultivo agrario.

Consideraciones sobre la geografía botánica y regiones agrícolas. Para determinar el cultivo agrario de un pais, no es ciertamente el mejor medio el de aherrojarse entre los sistemas generales que hay sobre clasificacion de regiones agrícolas, siquiera sean recomendables y muy autorizados los nombres de los que las han planteado; pues por mas que los hechos en que se fundan ya lleven muchos de ellos el signo de la autenticidad, como en el de Schuw; ya manifiesten hallarse apreciados por propias observaciones y esperiencias de testimonios fidedignos, como los de Gasparin; ya hayan sido pasados por el crisol de una refinada análisis, como los de De Candolle (Alfonso), siempre llevan consigo aquel caracter induccional, aquellas aserciones generales, preciosas lumbreras en el curso indagatorio, pero que han menester por lo comun la corroboracion, rectificacion ó adicion de las observaciones y esperimentos verificados en cada localidad antes de aceptarlos para la misma.

La geografía botánica, cuyos adelantos se reflejan en la geografía agrícola, está lejos todavía del pináculo de su mision, para imponer sus leyes á las diferentes localidades parciales. Desde Linneo hasta Lecoq, ¡cuántas rectificaciones sucesivas! Y sin embargo, lejos de haber cerrado la era del progreso fito-geográfico, no se ha hecho quizá mas que enunciar el problema.

Cuando el botánico sueco veia recibir con febril entusiasmo su sistema sexual, «no es este el objeto de la ciencia,» decia, y enunció el problema que debia plantear Jussieu. Cuando de la geografía botánica se decia que tenia por objeto observar la distribucion de las plantas en nuestro planeta, Willkomm, en un opúsculo de recepcion leido en la Universidad de Leipzig (25 de abril de 1855), y consagrado á reseñar las trasformaciones que la vejetacion de nuestra península ha sufrido

durante la edad media y la moderna, echa de menos los esfuerzos de los botánicos para consignar la historia de los cambios de la vejetacion en el período humano; y mientras así se lamentaba aquel naturalista viajero, escribia en Ginebra (24 de mayo de 1855) Alfonso De Candolle: «El principal objeto de la geografía botánica es hacer ver lo que en la distribucion actual de los vejetales puede esplicarse por las actuales condiciones, y lo que depende de las anteriores.»

«Asignándola este objeto tan elevado, continúa, concurre con la paleontologia y la geologia propiamente dicha á la investigacion de uno de los mas sublimes problemas de las ciencias naturales. ¿Qué digo? de las ciencias en general y de toda la filosofía. Este problema es el de la sucesion de los seres organizados sobre el globo.» He aquí convertida en activa la historia del reino vejetal, y formulada en el mismo sentido que la de la humanidad. Un siglo es impelido por el precedente á realizar lo que este inició, y este, realizándolo, impele á su vez al que le sucede para llevar á cabo lo que á él no le fué dado alcanzar. Así en los acontecimientos de una época preciso es distinguir aquellos cuya causa reside en la anterior de los originados en la misma época. ¡Sublime objeto es efectivamente el de la humanidad que, despues de esforzarse en consignar sus propios anales, pretende tambien desentrañar los de la naturaleza para enlazarlos con los suyos!

Willkomm, lo mismo que Alfonso De Candolle, hace una reseña retrospectiva, tributo de justa gratitud pagado á los que desde Linneo inclusive se han dedicado al estudio de la geografía botánica, figurando en primera línea los nombres de Humboldt, De Candolle, Brown, Schuw, Saint-Hilaire, etc. En este punto deploro, y no puedo menos, el silencio que guardan sobre un nombre que, para relegarlo al olvido por los estraños, no tiene mas culpa que el haber nacido en esta nacion: hablo de Don Simon de Rojas Clemente. Si entre las predicciones de Bacon (Rogerio, ó en los aforismos de la filosofía botánica de Linneo se encontraran aquellas sentidas cuanto significativas palabras con que principia su *Ensayo sobre las variedades de la vid comun*, ¡qué de favorables interpretaciones no merecerian! Y no faltaria quizá quien, al través de aquel párrafo, viera un pensamiento vasto y un hombre capaz de ponerle por

obra: pero era español ya lo hemos dicho; y á pesar de haber escrito, en un tiempo que tan escasas eran las buenas monografías, una escelente, ó mejor dicho un precioso tratado de ampelografía con el modesto título de Ensayo; á pesar de haber afirmado con admirable seguridad que «un zarcillo no es mas que un racimo que por haberle faltado jugos apropiados no se ha ramificado mas y cubierto de flores, demostrándolo asi, diga Rozier lo que quiera, su situacion, testura, modo de dividirse y el que muchas veces echan algunas flores y frutos,» en una época en que yacia sepultado el *principium florum et foliorum idem est* de Linneo; considerado Goehte en el mundo científico como simple poeta, y seis años antes de que saliera á luz la teoría elemental de De Candolle; á pesar de haber concebido y realizado el gran proyecto de interrogar estrechamente á la naturaleza en las zonas comprendidas entre líneas de nivel señaladas de 50 en 50 varas, subiendo desde el mar hasta el picacho de Veleta, en ocasion precisamente en que Humboldt, corriendo á lo largo de los meridianos y paralelos, inmortalizaba su nombre con sus sintéticas inducciones; á pesar, en fin, de tener tantos títulos en el terreno especulativo como en el tecnográfico para conquistarse un puesto entre los eminentes naturalistas, yace para la mayor parte de los estrangeros punto menos que desconocido. ¡Qué mas! Duby, que últimamente ha publicado una geografía botánica de España, y cuyo objeto principal no parece ser otro que el de hacer un elogio de la obra de Boissier y un resúmen de la parte fitogeográfica de la misma, inferior sin duda alguna en precision á la que Clemente hubiera escrito, y no agena sin embargo á sus dispersos trabajos, no cita siquiera á nuestro naturalista en la parte bibliográfica. Cierto es que en esto es consecuente, sin pensarlo tal vez, porque llevando el propósito de calificar de *secundarios* á todos los demas trabajos respecto al de Boissier, no podria comprender en este juicio á los de Clemente, aunque no sea mas que por su primacía en el órden cronológico.

Séame permitido insistir algo mas sobre estas aserciones, toda vez que pienso que sean conducentes al objeto de esta memoria.

Si Clemente, despues de lamentar el círculo estrecho en que giraba la botánica, decia: «Ya es tiempo de que aspiremos á engrandecerla y

hacerla respetar, estendiendo nuestras indagaciones á las latitudes, alturas, esposiciones, temperamentos, terreno y atmósfera en que vive cada planta, á su organizacion, propiedades y usos, en suma, á cuantas relaciones pueda tener con los demás séres y fenómenos del universo.» Si en otro lugar especificaba prorumpiendo: «¿Por qué no hemos de tener botánica geográfica?» Y si todo esto decia despues de *tener reunidos preciosos materiales que se dedicaria á ordenarlos por deuda de promesa al Gobierno y al público*, nadie puede poner en duda que Clemente rayaba en su época á la altura del genio observador y generalizador en botánica. Y el que encabezando modestamente una obra con el humilde título de *Ensayo sobre las variedades de la vid comun en Andalucía* dió lugar á un magnífico tratado de ampelografía, no es aventurado afirmar, á juzgar por el proyecto y noticias dadas, de su realizacion por su ilustre contemporáneo D. Sandalio de Arias, que en la obra sobre su viaje á Granada hubiera escrito un libro como ninguno, entonces, de geografía botánica; y fuera de este título de gloria para él, la parte de hechos en la actualidad le deberia mucho, porque no se hallaran entonces, tal vez, como se hallan hoy, en abierta contradiccion los observados en aquella provincia con algunas leyes generales formuladas, tanto en la geografía botánica general como en la agrícola.

Verdad es que los que han escrito desde el año que dió á luz Boissier su buena obra (1) sobre aquella provincia, han podido conciliar esto hasta cierto punto; y si el no haberlo hecho estraña en muchos fito-geógrafos contemporáneos, en De Candolle (Alfonso) es incomprensible, siendo, como es, compatriota del autor del Viaje por el Mediodía de España. Para no ocultar tan grave aserto bajo una reticencia, citaré dos pasajes en ambos autores en que se palpan las contradicciones, y que son estensivas á todas las obras generales que sobre la materia en cuestion se han escrito.

Boissier, hablando de la region cálida, que es la primera de las cuatro que distingue, dice que el número de especies anuales es 542, el cual se halla en relacion con las que comprende el total de su Flora.

(1) Voyage botanique dans le Midi de l'Espagne.

como 1 es á 1,9. «Sorprendente es, continúa, en este cuadro la gran proporcion de especies anuales, si se compara con una Flora de la Europa central, con la de las inmediaciones de Ginebra, de Mr. Reuter, por ejemplo, en donde las plantas anuales no son al total sino como 1 es á 6,5.» Despues de haber comparado á este tenor las proporciones en las cuatro zonas, saca la siguiente conclusion en sus *Consideraciones generales*. «Las plantas anuales en la region cálida superan á las vivaces, formando poco mas de la mitad de las especies; no constituyen mas que el tercio en la montañosa, el sesto en la alpina, y el vigésimo noveno en la nival.»

De Candolle (Alfonso) en sus *Conclusiones sobre los límites polares de las especies espontáneas*, dice: «Las especies anuales son relegadas casi siempre hácia el Norte en un continente por el defecto de una temperatura, calculada ya entre el dia en que empieza y aquel en que concluye un cierto grado necesario á cada especie, ya entre la época en que reina y aquella en que cesa cierta cantidad de humedad que requiere tambien cada especie. En otros términos: el frio del invierno ó la sequedad del estío impiden la vejetacion de estas plantas; pero se establece desde el momento en que entre las épocas que forman el obstáculo es suficiente la suma de temperatura.

Hé ahí una de las contradicciones que se refieren á la geografía botánica general: veamos ahora otra que hace relacion á la geografía agrícola.

Hablando de la *region montañosa*, dice de la vid Boissier: «Y es bastante singular que su límite superior coincida próximamente con el del olivo, que tiene un aire geográfico tan diferente.»

Conocidos son de todos las dos de las cinco regiones de Gasparin, caracterizadas por la viña y el olivo (1), por lo que pasaré á citar á De Candolle (Alfonso), que protestando contra toda idea de hacer clasifica-

(1) No es esto decir que la obra de Gasparin sea muy leida en España, sino que lo es el D'Orbigni y Gente, en donde se halla consignada la clasificacion de regiones agrícolas de Gasparin, mas algunos otros fragmentos del mismo autor que se esplotan con avidez entre nuestros escritores, apropiándose la eleccion sin anteponer el *diz que*, al *dice*.

cion alguna, establece sin embargo una gradacion sensible entre los límites de las diversas especies. «Así, dice, mirando en la Carta de Europa al O. desde Provenza al Cabo-Norte y al E. desde la Crimea al mar Blanco, se ven desaparecer los principales cultivos de la manera siguiente:

COSTA DEL O.	Latitud.	COSTA DEL E.	Latitud.
Olivo	44°	Olivo	45°
Maiz	50	Viña	49½
Viña	51	Maiz	50
Nogal	56	Nogal	52
Trigo	64	Manzanos y perales	58
Manzanos y perales	64	Trigo	61
Avena	65	Avena	»
Centeno	67	Centeno	»
Cebada	70	Cebada	66

Hé ahí la segunda, y basta.

Estas diverjencias entre leyes formuladas por unos autores y los hechos observados por otros, manifiestan evidentemente, no solo que se desconocen las causas de la distribucion actual de las plantas espontáneas y cultivadas, sino que se ignoran muchas de las leyes en la distribucion, no digo en el globo, pero en la Flora de un continente.

Y si desconocidas son todavía muchas de las leyes de la distribucion actual de las plantas, ¿cómo se dice que *la geografía botánica tiene por principal objeto manifestar lo que en la distribucion actual de los vejetales puede esplicarse por las condiciones actuales, y lo que depende de las anteriores?* Si no se conoce el hecho, ¿cómo se quiere que el *objeto principal* sea la indagacion de la causa? Esta objecion, que á primera vista parece incontrovertible, no es sin embargo mas que un débil sofisma; pues la observacion de un hecho, lejos de repeler simultánea ó inmediatamente la inquisicion de la causa, la exije, por el contra-

rio, para ser bien *conocido*. Haciendo una objecion análoga, se le hubiera podido decir á Jussieu: si no se conocen las plantas del globo, ¿cómo se pretende hacer un sistema natural; cómo se quiere reunirlas en virtud de sus afinidades? Y hoy se hallaria desvanecida la dificultad por la irreplicable razon de la esperiencia.

La existencia de las afinidades se sentia; verdadera espresion de ese sentimiento es el *natura non facit saltum* de Linneo, y la fórmula para graduarlas la encontró Jussieu en la subordinacion de caracteres. Aquel mismo *natura non facit saltum*, que no aludia indudablemente mas que á las relaciones íntimas de los seres coetáneos que pueblan el planeta, tiene aplicacion al orden cronológico, y nos dice que la creacion de una época se une gradual é insensiblemente á otra anterior. ¿Cuáles son, pues, las especies originadas dentro de la misma época, y cuáles las que tienen su raiz genealógica en la anterior ó anteriores? La clave para la solucion de este problema consiste en determinar con precision las condiciones de existencia de las especies. Pero para esto se ha menester, en mi concepto, así como lo ha sido para establecer el valor gradual en la subordinacion de caracteres, el auxilio de la morfologia. La morfologia, escudriñando la ley íntima de la organizacion, postergó especies en el método natural de Jussieu, colocadas en virtud de meras y falaces analogías, y rehabilitó gerarquías relegadas á un lugar inferior por simples apariencias de inferioridad. La morfologia, discurriendo sobre la ley íntima de las condiciones de existencia, interrogará: Esta especie que aquí vejeta, ¿vejeta dentro de sus verdaderas condiciones de existencia? Es decir, ¿puede espontáneamente y sin degeneracion perpetuarse dentro de las actuales circunstancias climatológicas? A esta cuestion ha de contestar el aspecto de la planta, juzgado bajo el punto de vista morfológico, *à priori*, y la esperiencia, como en todas las cuestiones de ciencias naturales, *à posteriori*.

Necesitaba esponer estas ideas, tanto por la aplicacion que de ellas pienso hacer en adelante, cuanto porque Vizcaya, no habiendo tenido la fortuna de ser visitada formalmente por ninguno de los naturalistas estranjeros y nacionales que han cruzado la península, no figurando una sola planta recolectada en esta provincia en herbario alguno, ni la

mas leve indicacion, que yo sepa, entre las muchas descripciones fitológicas que de diferentes provincias del reino han visto la luz pública, y proponiéndome bajo mi responsabilidad, y fundado en hechos directamente observados, sancionar unas prácticas, reprobar otras, prescribir, en suma, el cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya, me he creido en el deber imprescindible de consignar mi modo de ver en la cuestion general y especulativa, antes de descender al terreno de la aplicacion, prévias todavía algunas consideraciones de topografía botánica, á quienes ningun hombre pensador y observador podrá negarles la utilidad de una aplicacion local mas inmediata, ni el lugar complementario en el orden especulativo respecto de la geografía botánica general, así como nadie niega á la topografía la utilidad de su mas inmediata aplicacion local, ni el lugar complementario respecto de la geodesia.

Topografia botánica. Descritas las rocas que forman el suelo vizcaino con la forma y direccion general que afectan, reseñado el modo de obrar sobre ellas los elementos erosivos, y examinada la tierra vejetal como primer resultado de la lucha entre estos últimos y aquellas, nos queda que indagar la historia ulterior de aquel resultado, esto es, el segundo resultado, que es la vejetacion actual. ¿Qué representa la vejetacion actual de Vizcaya? Representa ni mas ni menos que un segundo y último resultado, ó mejor dicho, una resultante; representa ni mas ni menos que la creacion que sobrevive y descuella entre despojos causados por una lucha sucesivamente variable. Cada especie que se sucede tiene su principio entre las generaciones de la que le ha precedido, y en las suyas empieza tambien la que le ha de reemplazar. No son estas remotas inducciones, sino muy inmediatas y tangibles: para convencerse de ello no hay mas que fijarse en lo que acontece durante no muchos años, cuatro bastarán quizá, para observar en una localidad determinada exenta de toda influencia estraña, el aumento sucesivo de los individuos de alguna ó algunas especies, y la disminucion sucesiva de los individuos de otra ú otras; y para mí, la marcha creciente ó decreciente de los indi-

viduos de una misma especie en un sitio dado, significa progreso ó decadencia de dicha especie en aquel punto. Es una preocupacion el creer que cuando una especie que antes no existia (no se la encontraba mejor) prospera en un punto, se deba á que es la primera vez que sus diseminadas semillas cayeron sobre aquel suelo. Podrá acaecer esto en algunos casos, no lo niego; pero tengo mas razones para opinar, en general, que cayeron mas de una vez y no lograron germinar, ó al menos desarrollarse por faltarles sus condiciones de existencia; y cuando alguna vez se desarrollaron, es por haberlas encontrado en el punto donde han verificado su desarrollo. Ahora, su progreso puede ser ocasionado paulatinamente por su propia preponderancia, por ser su vida mas potente que la de las especies que la rodean, ó bien porque un accidente natural, pero poco comun, perjudique á la especie ó especies repulsivas hasta el punto de quedarse dominadas inmediatamente por la especie invasora. Con testimonios irrecusables puedo citar en la provincia de Madrid un hecho de esta naturaleza, y precisamente recae sobre una especie bien estudiada, la primera que De Candolle (Alfonso) toma como ejemplar en su Geografía botánica razonada. En una localidad de unas veinte fanegas de estension, vedada por completo, ha sido recojido durante varios años el Alyssum Calycinum *L.*, poniendo siempre en la etiqueta el epíteto *abundantísimo*, incluso el año anterior: pues bien, en este lejos de ser abundantísimo es muy escaso, habiendo disminuido, de seguro, en un noventa y nueve por ciento. Coincide este hecho con el de haberse anticipado su floracion; los pocos ejemplares que han llegado á tal estado los observé el 28 de enero. Todo lo que encuentra su esplicacion, á mi juicio, en las notables circunstancias udométricas de las dos últimas estaciones.

De cuanto he dicho se infiere, que el medio mas seguro de fallar sobre las condiciones de existencia de las especies que vejetan en una localidad, es el que da la relacion numérica de los individuos que la representan, ó lo que es lo mismo y mas sencillo, la que da la relacion geométrica ó sea la superficie que abraza cada especie con la total tomada como término de comparacion. Cuando una especie está representada por pocos individuos, no se puede decidir á primera vista si aquella es-

pecie está en camino decadente ó progresivo, pero se puede afirmar que sigue una de las dos, porque no cabe estacionamiento en donde la facultad reproductiva, el número de semillas con el individuo que las lleva, forma siempre, en razon mas ó menos variable, una progresion geométrica creciente.

Si se me objeta diciendo que hay individuos que vejetando en plenas condiciones no pueden estender su diseminacion por imposibilidad puramente de las formas del terreno, contestaré que este es un argumento contra-producente; porque si hay algunos individuos de una especie vejetando en un valle estrecho, por ejemplo, y no pueden diseminar á pendientes contiguas por inconvenientes simplemente físicos y al parecer estraños á la vejetacion, allanados que fueran estos sobrevendrian inconvenientes fisiológicos que estinguirian sin duda alguna la especie de aquel lugar, lo que prueba que esta especie tiene allí y solo allí, ó en sitios idénticos, sus condiciones de existencia. Varias especies que he visto y tengo en mi herbario, recolectado en la provincia de que se trata, las he visto no lejos de la Corte al lado del Cytisus scoparia *Link;* en las vertientes esteparias del Tajo, Tajuña y Jarama al lado del Stipa tenacissima *L.* y la reseda alba *L.;* en la orilla legamosa del Jarama con la Cicuta virosa *L.* y el Papaver somniferum *L.;* las citan Lagasca en los veraniegos pastos de la sierra de Leon, y Villkomm en los invernales de Estremadura; Boissier en Granada; Reuter y Colmeiro en Castilla la Vieja; y Colmeiro en Cataluña. Todo lo cual quiere decir que, no obstante ser la vejetacion española un compendio magnífico del Prodromus, no falta algun rincon en ninguna de las provincias citadas en donde tienen aquellas especies cumplidas condiciones de existencia; pero entre esto y caracterizar la vejetacion de una provincia ó de una superficie considerable, reside justamente la diferencia que establezco: deduciéndose de todo, que un simple catálogo de plantas recolectadas en una provincia, sobre no emitir ninguna luz en cuanto al cultivo agrario que se trata de prescribir, la da bien débil aun para la formacion de una verdadera flora de la misma.

Si se me dice que la marcha progresiva y decadente que he asignado sin remision no existe; que la que hoy parece decaer mañana pro-

gresa, oscilando de este modo entre los dos estremos, contestaré que lo que no acontece es la verdadera oscilacion, pues esas alternativas que quitan efectivamente la uniformidad al progreso ó la decadencia, declinan al fin en la sucesion, es decir, en la decadencia de unas y en el progreso de otras; sin poder, por supuesto, como en todos los hechos de sucesion de la naturaleza, tocar el principio ni fin de cada una: pero será el conjunto de estas observaciones el primer hecho, el primer fundamento de las leyes generales de la geografía botánica; serán para esta lo que la anatomía para la zoologia y la botánica; lo que la cristalografía y la química para la geologia.

Aplicacion de estos principios á la vejetacion en sus relaciones con el cultivo agrario de vizcaya. No pudiendo pues decidir *à priori* en una especie representada por corto número de individuos si esta se halla en la via decadente ó progresiva; no suministrándome base alguna sobre las condiciones vejetativas del pais objeto de mi estudio, hago abstraccion de las que en este caso se encuentran. No perdiendo de vista por otra parte, que las observaciones especulativas en este trabajo deben avocar directamente en la aplicacion del cultivo agrario ó forestal, y siéndome tambien imposible hasta el dia hacer estensiva la aplicacion á todas las especies dominantes en la provincia, me he propuesto circunscribirme, en cuanto á las investigaciones de las especies, á las mono y ryzhocarpianas comprendidas en las tres familias, gramíneas, leguminosas y crucíferas, en cuanto á estension á dos localidades determinadas que tienen por centro próxima y respectivamente á las villas de Durango y Bermeo. Lo primero, porque además de ser las tres familias referidas de las mas dominantes en la flora del pais, son tambien las que tienen mas conexion con el cultivo agrario, y sobre todo con el que trato de prescribir para la provincia. Lo segundo, porque siendo las dos localidades citadas casi estremos en etnografía, son tambien de las que mas difieren bajo el punto de vista topográfico y geognóstico; de manera que la combinacion de las observaciones de estos puntos, comprobadas y rectificadas con otras mas lijeras y parciales hechas sobre la mayor

parte del territorio vizcaino, podrá dar una idea del aspecto de la vejetacion en la provincia.

Durango, que tiene una bella situacion topográfica, se halla en el centro próximamente de la vega de aluvion circunscrita por las montañas de Garay, San Roque, Bitaño, Santi-Crutse y Lasuen, coronadas á su vez por los notables montes de Oiz, Muniqueta, Videmaculata, Mañaria, Urquiola, Amboto y Udalach. Asi es que, en cualquier sentido que se dirija el observador, recorre primero una llanura y despues una pendiente suave, cuya inclinacion va cada vez aumentándose hasta su conclusion, que lo es en varios puntos en escarpe inaccesible; subiendo de este modo en menos de media legua de distancia una línea hipsométrica de consideracion.

Bermeo se halla al pie de varias pendientes que van á morir al Cantábrico. Las observaciones de sus cercanías se estienden á una zona comprendida entre la costa, Busturia, cabo de Machichaco y una línea próximamente paralela al lias á unos 1000 pies de distancia, terreno escabrosísimo, cuyo contraste es de notar caminando desde Mundaca á Bermeo por la carretera; raro antepecho en donde, perdiéndose la vista del observador en la inmensidad del Océano á su derecha, tiene á su izquierda por horizonte el zenit.

Con el fin de evitar una prolijidad insoportable en la descripcion, espongo adjuntos los planos de ambos puntos, en los cuales está bosquejada la relacion superficial que guardan entre sí las especies mono y rizocarpianas representadas por cada una de las tres familias á que corresponden, espresando por los distintos colores (1) del fondo el aspecto general de la vejetacion en las dos localidades precitadas. Las curvas trazadas en el de Durango representan la interseccion con el terreno de planos tirados de dos en dos puntos, cuyas relaciones hipsométricas

(1) En el original presentado á la Real Academia están efectivamente marcados los colores que aquí se espresan; pero la premura con que se ha verificado la impresion ha obligado á estampar los planos en negro, razon por la cual desaparece la diferencia gráfica que arriba se espresa.

son conocidas; y creo haberlas señalado con la exactitud que puede exijirse en un croquis de esta naturaleza. En cuanto al de Bermeo, bajo el punto de vista hipsométrico no tengo mas línea conocida que la del mar, pero tampoco hay diferencias dignas de tomarse en consideracion. Como he dicho, es un terreno sumamente accidentado; su pendiente sigue generalmente en sentido inverso á la de Durango, es decir, empieza por un escarpe en la costa, y continúa despues con un declive variado.

Tanto en Durango como en Bermeo distingo dos partes principales, aunque pudiera distinguir tres y mas, supliendo esta falta con las observaciones que acompañan á cada especie. Para precisar mas, considero en cada una de las partes otras, á saber: en la vega de Durango, por ejemplo, los álveos de los rios y la parte central, y en las pendientes, las pendientes secundarias y los valles que las separan; ó mas exacto, la union y division de las aguas determinada por las respectivas líneas de máxima pendiente, con lo cual me basta para indicar todos los casos sobre esposicion hácia los puntos cardinales. Una division análoga he hecho tambien en las inmediaciones de Bermeo, como se verá mas abajo.

USO DE LOS SIGNOS.

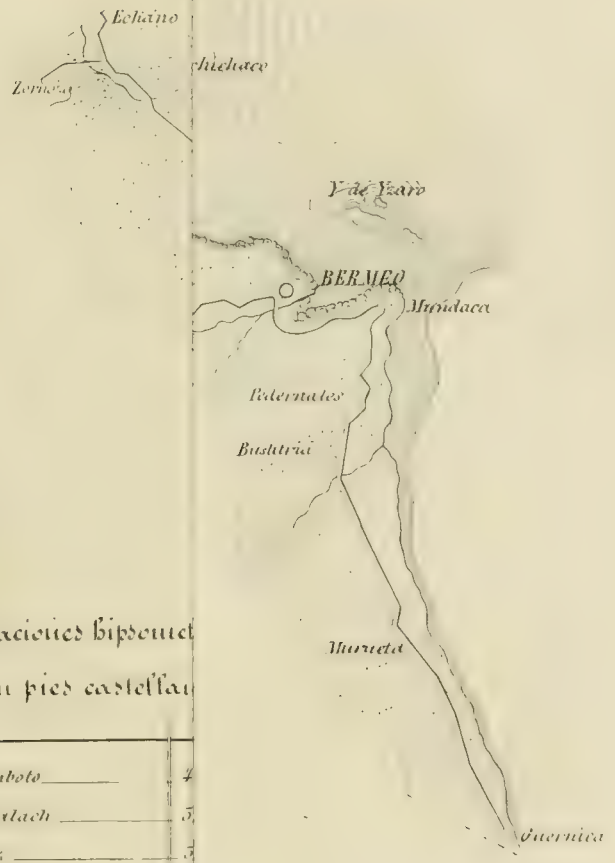
$>$ Para indicar las especies que comprenden mayor superficie, ó las dominantes.

$+$ Para significar que, aunque no domina, está representada por muchos individuos.

$-$ Para denotar que está representada por pocos individuos. Este signo implica siempre el $>$ ó el $+$, porque como se hace abstraccion de las especies que ocupan superficies inapreciables para el caso, es claro que, aunque se halla representada por pocos individuos en el sitio que designo, lo está por muchos, ó dominando en otro ú otros.

0 Para manifestar la no existencia de la especie en la parte á que se refiere.

NES DE BERMEO.



Relaciones hipsometr
en pies castellan

Amboto	4
Udalach	3
Oiz	3
Urquiola	3
Elgueta	1
Muniqueta	1
Durango	
Zornoza	

2

Lit. Donon. Arenal 17

I. Marquerie lo C.

INMEDIACIONES DE DURANGO.

Relaciones hipsométricas en pies castellanos.

Ambeto	4 8 8 3
Udalach	3 8 8 0
Oi	3 7 7 [illegible]
Urquiola	3 6 [illegible] 2
Elgueta	1 6 6 2
Muniqueta	1 4 1 7
Durango	4 [illegible] 6
Zornoza	2 4 [illegible]

INMEDIACIONES DE BERMEO.

INMEDIACIONES DE DURANGO.

EN LA VEGA.

GRAMÍNEAS.

ESPECIES.	Alveos.	Parte central.
Avena fatua L.	0	+
canata L.	+	—
pratensis L.	0	—
Poa trivialis L.	—	—
pratensis L.	—	+
annua L.	—	>
eragrostis L.	0	+
Phalaris nodosa L.	+	—
arundinacea L.	+	—
paradoxa L.	+	0
phleoides L.	—	—
Bromus squarrosus L.	—	+
arvensis L.	—	+
racemosus L.	0	+
matritensis L.	—	+
tectorum L.	+	0
Ægilops ovata L.	0	+
Hordeum murinum L.	+	>
Festuca fluitans L.	0	+
Aira aquatica L.	+	0
Holcus halepensis L.	—	+
Alopecurus pratensis L.	—	+
bulbosus L.	+	+
geniculatus L.	>	0

Panicum glaucum L.	—	+
crus-galli L.	+	+
verticillatum L.	—	+
Agrostis stolonifera L.	+	—
alba L.	+	+
vulgaris Hoffm.	0	+
Arundo phragmites L.	+	0
Cymodon dactylon L.	—	>
Lagurus ovatus L.	—	+
Koelaria phleoides Pers.	0	+

LEGUMINOSAS.

Medicago muricata All.	—	+
sativa L.	—	+
marginata W.	—	+
orbicularis All.	0	+
pubescens D. C.	0	+
sentellata All.	—	+
ciliaris L.	—	+
Melilotus parviflora Desf.	+	+
officinalis W.	+	—
Trifolium arvense L.	+	—
pratense L.	+	>
glomeratum L.	0	—
repens L.	0	+
incarnatum L.	0	+
procumbens L.	—	+
hirtum L.	+	—
spumosum L.	+	0
Lotus arvensis L.	—	+
corviculatus L.	+	+
palustris W.	+	+
Onobrychis sativa Lamk.	+	+
Vicia sativa L.	>	—
atro-purpurea Desf.	+	+
hirta Balb.	+	+

Ervum tetraspermum L.	0	+
Lathyrus pratensis L.	>	+
aphaca L.	0	+
angulatus L.	0	+
cicera L.	0	+
hirsutus	—	+

CRUCIFERAS.

Nasturtium officinale Br.	+	0
sylvestre	+	—
Cardamine hirsuta L.	+	+
pratensis L.	+	+
Barbaria precox Br.	0	+
vulgaris Br.	—	+
Cochlearia officinalis L.	+	0
armoracia L.	+	0
Thlaspi arvense L.	0	+
Capsella polymorpha Cav.	0	+
Biscutella auriculata L.	—	+
Sisymbrium hirsutum Lag.	0	+
irio L.	0	>
sophia L.	0	+
columnæ Jacq.	0	+
contortum Cav.	+	+
Lepidium draba	—	+
latifolium L.	>	+
Sinapis obtusangula Lag.	+	+
arvensis L.	—	+
Diplotasis erucoides D. C.	—	+
Raphanus raphanistum L.	+	>

EN LAS PENDIENTES.

GRAMÍNEAS.

ESPECIES.	SITIOS DONDE VEJETAN EN PLENAS CONDICIONES. Líneas de division.	Líneas de reunion.	Esposicion.	Altura aproximada en pies castellanos.
Avena flavescens L.	+	+	A toda	800
pratensis L.	+	+	A toda	1000
Poa pratensis	+	+	N. y S.	800
trivialis L.	>	+	A toda	800
Phalaris nodosa L.	+	—	N.	1100
arundinacea L.	0	+	N.	900
paradoxa L.	0	+	A todas	800
phleoides L.	+	+	N. y S.	900
Bromus erectus Huds.	+	+	N. y S.	1200
pratensis Ehr.	+	+	S.	1200
racemosus L.	—	+	S.	700
Ægilops truncialis L.	+	—	S. y N.	900
Hordeum murinum L.	>	+	A toda	1000
Festuca myurus L.	0	+	N. y S.	1000
cœrulea D. C.	0	+	N.	700
duriuscula L.	+	0	S.	1500 a 1800
rubra L.	+	0	S.	1500
ovina L.	+	0	S.	2000
Aira cespitosa L.	+	—	S. y N.	2200
lendigera Lag.	+	+	S. y N.	2000
Alopecurus pratensis L.	+	—	S. y N.	600
agrestis L.	+	—	S. y N.	600
bulbosus L.	+	+	N. y S.	500
geniculatus L.	0	+	N. y S.	500
Panicum glaucum L.	+	+	N. y S.	500
Agrostis vulgaris Hoff.	+	+	A toda	600

Agrostis capillaris L.	+	—	A toda	1800
Melica nutans.	+	0	A toda	2500
ciliata L.	+	+	S. y N.	500
minuta L.	—	—	N. y S.	700
Triticum pinnatum Moench.	+	+	N. y S.	600
sylvaticum M.	0	+	N.	800
cespitosum D. C.	+	0	S.	1400

LEGUMINOSAS.

Medicago muricata All.	+	—	A toda	400
marginata W.	+	+	S. y N.	600
pubescens D. C.	—	+	S. y N.	400
Trigonella monspeliaca L.	—	+	N. y S.	700
ornithopodioides D. C.	—	+	N.	1900
Melilotus lentocantha Koch.	+	+	A toda	700
officinalis W.	+	+	A toda	300
parviflora Desf.	+	+	A toda	500
Trifolium angustifolium L.	—	+	S. y N.	600
incarnatum.	0	+	S. y N.	600
rubens.	—	+	N.	800
arvense L.	0	+	S. y N.	500
striatum L.	+	+	N.	2000
scabrum L.	—	+	N. y S.	500
pratense L.	—	+	N.	500
glomeratum L.	+	+	S.	500
repens L.	>	+	N. y S.	600
frugiferum L.	—	+	N. y S.	800
Lotus corniculatus L.	+	>	S.	700
arvensis L.	+	+	S.	900
astragalus L.	—	+	A todas	500
sesameus L.	+	+	A todas	500
hamosus L.	—	+	N.	500
Onobrychis montona D. C.	+	+	N. y S.	3500
supina D. C.	—	+	N. y S.	2800
caput-galli Lamk.	+	0	N.	3000
Vicia atro-purpurea Desf.	+	+	A toda	700

Vicia onobrychioides L.	—	+	N. y S.	900
pyrenaica L.	+	+	N.	1800
sepium L.	+	+	N. y S.	600
Lathyrus sylvestris L.	—	+	N.	500
latifolius L.	0	+	N.	800
pratensis L.	0	+	N. y S.	600
Orobus niger L.	+	+	N. y S.	3600
vernus L.	+	+	N. y S.	3000
luteus L.	—	+	N.	2600

CRUCÍFERAS.

Nasturtium sylvestris Br.	0	+	A toda	700
pyrenaicum Br.	+	+	A toda	3400
Cardamine hirsuta L.	0	+	N.	800
impatiens L.	+	+	N. y S.	1000
Barbaria vulgaris L.	+	—	A toda	600
Draba pyrenaica L.	+	+	N. y S.	2000
muralis L.	—	+	A toda	700
Arabis sagittata D. C.	+	+	A toda	800
auriculata	+	+	A toda	600
serpylifolia W.	+	+	N.	3200
alpina L.	+	—	S. y N.	3000
Cochlearia armoracia L.	+	+	N. y S.	800
officinalis L.	+	+	A toda	700
Thlaspi arvense L.	+	—	A toda	300
alpestre L.	+	+	N. y S.	4000
Capsella polymorpha Cav.	+	—	A toda	700
Biscutella lævigata L.	+	—	S. y N.	800
saxatilis D. C.	+	—	A toda	800
Sisymbrium hirsutum L.	+	—	N. y S.	1000
irio L.	+	—	N. y S.	1600
columnæ Jacq.	+	—	N. y S.	1600
sophia L.	+	0	A toda	1600
Lepidium draba L.	—	0	S.	500
latifolium L.	0	+	N.	800
Actionema saxatile L.	0	+	N.	2400
Eruca erecta Lag.	+	—	A toda	500

INMEDIACIONES DE BERMEO.

EN LA COSTA.

GRAMÍNEAS.

ESPECIES.	SITIOS DONDE VEJETAN EN PLENAS CONDICIONES. Arenales.	Peñascos.
Crypsis aculeata L.	+	0
Avena sterilis L.	—	+
Poa maritima Huds.	+	—
Ægilops ovata L.	+	+
Hordeum murinum L.	—	+
Festuca maritima D. C.	+	0
Koeleria villosa Pers.	0	+
brachystachia D. C.	0	+

LEGUMINOSAS.

Ononis variegata L.	+	+
Medicago circinnata L.	—	+
Lotus cytisoides L.	+	+
maritimus L.	+	0
Astrolabium scorpioides D. C.	+	0
Vicia lathyroides D. C.	+	0

CRUCÍFERAS.

Alyssum maritimum L.	—	>
Bunias caxile L.	+	+
Senebiera pinnatifida D. C.	+	0
Mathiola tristis Br.	—	>

PARTE CENTRAL.

GRAMÍNEAS.

ESPECIES.	SITIOS DONDE VEJETAN EN PLENAS CONDICIONES. Líneas de division.	Líneas de reunion.	Esposicion.
Avena pratensis L.	+	+	N y S.
mollis Koll.	+	—	N. y S.
Poa trivialis L.	+	+	A toda.
pratensis L.	+	+	A toda.
Phalaris nodosa L.	+	+	A toda.
arundinacea L.	0	+	N.
paradoxa L.	—	+	N. y S.
Bromus erectus Huds.	+	—	N.
pratensis Ehr.	+	+	A toda.
racemosus L.	+	0	S.
Ægilops truncialis L.	>	+	A toda.
ovata L.	+	0	S. y N.
Hordeum murinum L.	+	+	A toda.
Festuca myurus L.	—	+	N.
cœrulea D. C.	—	+	N.
Aira cespitosa L.	+	0	S.
lendigera Lag.	+	—	S.
Alopecurus pratensis L.	+	+	A toda.
agrestis L.	+	—	S. y N.
Agrostis stolonifera L.	—	+	N. y S.
alba L.	0	+	N. y S.
Triticum cespitosum D. C.	+	0	S.

LEGUMINOSAS.

Medicago circinnata L.	+	+	N. y S.
radiata L.	+	+	N. y S.
apiculata L.	+	—	S. y N.
sativa L.	+	—	S. y N.

Medicago pubescens D. C.	+	+	A toda.
muricata All.	+	+	A toda.
Trigonella monspeliaca L.	0	+	N. y S.
Melilotus lentocantha Koh.	+	+	A toda.
officinalis W.	+	—	N. y S.
parviflora Desf.	+	+	N. y S
Trifolium angustifolium.	+	+	A toda.
arvense L.	—	+	N.
scabrum L.	+	+	N. y S.
pratense L.	—	+	N.
tomentosum L.	+	0	N.
repens L.	>	+	A toda.
frugiferum L.	—	+	S. y N.
Lotus cytisoides L.	—	—	N.
arvensis L.	+	—	S. y N.
Astragalus pentaglottis L.	+	+	N.
sesameus L.	+	+	N. y S.
cicer L.	+	0	S.
Vicia sativa L.	—	+	N. y S.
craca L.	+	+	S. y N.
onobrichioides L.	+	—	N.
atro-purpurea Desf.	+	>	N. y S.
Lathyrus sylvestris L.	+	—	N. y S.
latifolius L.	0	+	N.
cicera L.	+	+	A toda.

CRUCÍFERAS.

Cardamine impatiens.	+	+	N. y S.
hirsuta L.	0	+	N.
pratensis L.	—	+	N. y S.
Cochlearia armoracia L.	—	+	N.
Capsella polymorpha Cav.	>	—	S. y N.
Biscutella saxatilis D. C.	+	+	N.
Sisymbrium hirsutum Lag.	+	+	N
irio L.	+	+	S. y N.
columnæ Jacq.	+	+	S. y N.

Sisymbrium sophia L.....	+	0	S.
contortum Cav....	+	—	N.
Lepidium draba L.....	+	0	S.
latifolium L.....	0	+	N. y S.
Raphanus raphanistum.....	+	—	S.

Comparada la vejetacion mono y rizocarpiana de las inmediaciones de Durango, en las tres familias que nos ocupan, con las de Bermeo, resulta: 1.° Que en las de Durango existen en igual estension superficial mayor número de especies que en las de Bermeo. 2.° Que fuera de algunas especies, de suyo marítimas, las que vejetan en las cercanías de Bermeo vejetan tambien en las de Durango. 3.° Que el aspecto de la vejetacion de las mismas especies varía mucho, tanto en la parte foliácea como en el porte y dimensiones; sucediendo que las que en Bermeo tienen un color amarillo-ceniciento en las hojas y son casi rastreras, en Durango poseen un verde intenso, y elevan sus tallos á ocho y diez pulgadas. Esta última diferencia, que para el fisiólogo está enlazada con la primera, esplica un hecho económico importante, cual es la notable ventaja que lleva el ganado boyal y vacuno de las inmediaciones de Busturia al de todos los demas puntos de Vizcaya; y no estará de mas advertir, que el último aldeano viene reconociendo por causa única de este fenómeno la bondad de la influencia salitrosa en la nutricion del ganado, mucho antes que el célebre Liebig lo demostrara: solo los habitantes de la costa, ciegos idólatras del mar, han dejado de reparar en el pasto con que los brinda la naturaleza, mientras los buenos agricultores del centro lo ven y envidian al segar para heniles de invierno la vejetacion folífera de sus lindes ordinarios y vallados. ¿Y cuáles entre los individuos de aquellas especies son los que se hallan dentro de sus verdaderas condiciones de existencia, los raquíticos de la costa, ó los lozanos de la parte de Durango? En ambos puntos se reproducen y perpetúan, pero no por esto diremos que en ambos puntos se hallen en el lleno de sus condiciones de existencia, porque en alguno de los dos está degenerado, y el vivir degenerados y perpetuarse en tal estado, denota hallarse fuera de las verdaderas condiciones de existencia de la especie.

A nadie se le ocurrirá decir que los hotentotes de la parte de Africa viven dentro de las condiciones típicas de la especie humana, á pesar de que viven y se perpetuan. ¿Cuáles pues, repito, entre los individuos de aquellas especies se hallan dentro de las verdaderas condiciones de la especie? En la vejetacion de Bermeo, entiéndase bien, existiendo menor número de especies, son comunes todavía con las de la parte de Durango, á escepcion de un pequeño número de ellas que se hallan en el mismo borde del mar; hecho altamente significativo, y que decide á mi ver la solucion del problema: porque lo que revela es, que hallándose Bermeo y Durango bajo semejantes circunstancias climatológicas, tiende tambien á ser semejante la vejetacion en ambos puntos, siendo por consiguiente la influencia salitrosa la que introduce la perturbacion, imposibilitando la vejetacion de algunas especies, haciendo degenerar á las que vejetan, y escluyendo á todas allí donde se ejerce en mayor grado, para sustituirlas con plantas halófilas, verdadera especialidad de toda vejetacion terrestre, que solo pulula en el borde del mar y en las estepas originarias.

Si desde la costa se va gradualmente internando hácia donde decrece y se anula aquella influencia, se ven aparecer sucesivamente algunas de las especies que faltan en Bermeo y se han visto en Durango, y vejetando de la misma manera que en este último punto: tal es el hecho que se observará caminando desde Guernica, bien en direccion de Durango, bien por las alturas de Luno, ó bien hácia Zornoza. Todo esto manifiesta claramente que aquellos individuos que forman el escelente pasto de la costa, son una degeneracion de los que constituyen los acuosos heniles en Durango: véase ya la primera contradiccion entre las condiciones que designa á la vejetacion el filósofo, y las aspiraciones utilitarias del hombre.

Lo espuesto en los últimos renglones, y algunas otras observaciones parciales verificadas sobre diferentes puntos, patentizan que la vejetacion llamada de Durango puede tomarse como tipo de la de toda Vizcaya, menos la zona comprendida entre la costa y una línea paralela á ella, tirada á los 5.000 pies de distancia próximamente, y las inmediaciones de aquellos rios que desembocando directamente en el mar

participan de las mareas; al paso que la denominada de Bermeo puede representar la de la region esceptuada.

En vista de todo lo dicho, ¿podremos determinar el cultivo agrario de Vizcaya; podremos prescribir cuáles serán las especies, cómo y donde se han de cultivar?

Al tomar en cuenta las tres familias referidas, y de estas solo las especies mono y rizocarpianas, ya he advertido que procedia deliberadamente; porque al hacer estensivo el estudio á mayor número de familias ó á mayor número de especies entre las tres mencionadas, no hubiera conseguido iluminar el punto que dilucido, y me hubiera impedido dar la precision que le he dado, de la cual, sin embargo, estoy muy lejos de hallarme satisfecho. Comprendo la injusticia de escluir del cultivo agrario, sin esponer anticipadamente las causas que lo motivan, á algunas especies perennes y arbóreas, como la vid, la morera y el olivo, especies de altísima importancia en agricultura general. Pero á la primera, puesta en cultivo en la costa, la han rechazado los resultados, que despues de mil cosechas escasas se ha obtenido siempre un vino malísimo conocido con el nombre de chacolí; no obstante, consagraré mas adelante algunas reflexiones al cultivo de esta especie en Vizcaya. En cuanto á la segunda (la morera) fuera loca temeridad intentar siquiera el menor cultivo de ella, como producto directo, y mucho menos todavía como indirecto, en un pais en donde teniendo tantos alicientes los insectos xilóphagos en el mal aprovechamiento de los montes, y no pocos los philophagos, apenas se ha conocido todavía la mas leve epidemia de ellos en el arbolado, sin embargo de tener sus representantes entre los primeros algunas especies de los géneros Scolytus y Cerambix, etc., y entre los segundos otras de los géneros Cossus, Liparis, Bombix, Lasiocampa, etc., cuya reproduccion se encuentra indudablemente cercenada por la humedad permanente característica del clima vizcaino, á parte de aquellas larvas que sirven de pasto á sus terribles enemigos, especies del género y moderna tribu de los Ichneutuónides, que tambien se encuentran. Y ya que de insectos hablamos, diré que me parece que el hecho de no poder surtirse ninguno de los establecimientos farmacéuticos de cantáridas del pais, á pesar de no escasear en él los fresnos, tiene mucha

relacion con las citadas contrariedades que presenta el clima para el desarrollo de los insectos en general. Tan óbvias como las que llevo espuestas para la morera, son las razones para demostrar la inconveniencia, si no la imposibilidad, del cultivo del olivo en Vizcaya. Júzguese ahora si me creia con razon relevado de aumentar el círculo de mis observaciones prévias, en perjuicio de las que se rozan directamente con las especies que deben ser objeto de la agronomía vizcaina.

Separados los arbustos y árboles del sistema agrario, quedan solo para plantas de cultivo las mono y rizocarpianas. De estas, unas hay que se destinan especialmente á la produccion del fruto, como el trigo; otras á la de las hojas, como el trebol; otras segun las circunstancias á la primera ó á la segunda, como el maiz; y otras, en fin, cuyo principal objeto es obtener tubérculos, como el nabo. Bien examinado, una es la diferencia esencial entre las que se destinan al fruto y las demas; á saber: que las primeras implican un período mas de vida, por lo menos, que las segundas, que es el de la maturacion; período crítico que absorve la atencion de los labradores, y en el que, para que no se defrauden las esperanzas, ha de haber por precision un calor progresivamente sostenido y luminoso, mas ó menos intenso, mas ó menos radiante, segun las especies, pero siempre necesario desde el momento de la fecundacion hasta el término de la maturacion. De suerte, que plantas destinadas á frutos, cuando no hay probabilidades de lograr el resultado apetecido, pueden destinarse á la produccion de hojas sin mas que segarlas en el momento ó antes de la floracion; de suerte que á la produccion tuberculosa le basta tambien el período de nutricion; de suerte que el cultivo de los forrajes y tubérculos, ambos crasuláceos y algunas veces ambos forrajeros, son en cierto modo una negacion de la agricultura frugífera, y esclusivos nada mas que de los climas en donde no se encuentra, ó en las localidades en donde no se ha sabido encontrar aquella estacion carpogénica.

¿Existe en el clima de Vizcaya esa estacion? ¿A quién interrogamos, á la vejetacion? ¿Y qué relacion existe entre la vejetacion espontánea y la cultivada? Las especies anuales espontáneas tienen por suyo el año

para verificar su evolucion; desde el momento en que caen las semillas hasta que germinan, se desarrollan, florecen y diseminan á su vez, trascurre, término medio, el año entero; mientras que las cultivadas apenas tienen de duracion, la que mas, nueve meses: pudiéndose añadir que esta se halla en razon inversa de la cantidad y bondad de los frutos. En las especies espontáneas, al prolongarse un año la vida del individuo se garantiza la de la especie, pues de otro modo llegaria á verificarse, si se verificaba, la floracion de una misma especie, ya en invierno, ya en primavera, ya en verano, ya en otoño, de lo cual sobrevendria irremisiblemente su aniquilamiento. La aceleracion de la vida individual en las especies cultivadas es el signo mas estimable del labrador, porque despues de asegurar esto la perfecta maturacion del fruto, le permite establecer la alternativa, produccion contínua que se desliza por las estaciones en que encarrila e impele el labrador á la naturaleza: encarrilar é impeler, únicas cosas que puede hacer en provecho suyo; únicas cosas, pues, que debe hacer. Pero si tan alteradas se hallan las condiciones de las especies en el cultivo respecto á la vejetacion espontánea, y si la vejetacion es, como hemos dicho, la última resultante fiel de todas las fuerzas encontradas y combinadas en esa estática que llamamos climatologia, ¿dónde se ha de encontrar iniciada á la naturaleza para demarcar con la menor violencia sus límites, ó encarrilarla? ¿Cuál es en su eterno libro la página que indica la existencia ó no existencia de aquel período carpogénico, y cuál la que señala *el cuando* de ese período dentro del año? La vejetacion, no desmayemos; porque si bien por las especies espontáneas no pueden determinarse las que se han de cultivar, despues de no ser despreciable la indicacion de la presencia de aquellas, puede el modo con que vejetan suministrar la guia mas segura y espedita para el agricultor. Consúltese á la vejetacion vizcaina, y nos manifestará su aspecto eminentemente foliáceo, permanente en mas ó menos grado, en todas las estaciones; fenómeno contrario al que tiene lugar, por ejemplo, en las Castillas, por escelencia graníferas, en las que la vejetacion se agosta antes de últimos de junio, época de la maturacion de los cereales. Nos manifestará tambien que no es mayo el mes *floreal* de Vizcaya en las especies mas afines al cultivo de que tratamos, sino que este principia,

verdaderamente, en la segunda quincena de junio y continúa en el mes de julio.

Lo primero nos revela la poca tendencia de la naturaleza á la fructificacion; lo segundo nos dice que la estacion mas propia, si la hay, para la maturacion de los frutos, es entre el mes de junio y el de setiembre inclusive. Veamos ahora cómo y hasta qué punto los resultados obtenidos en el cultivo agrario se hallan en consonancia con estas deducciones, y asi se sabrá justipreciar su valor.

Se viene cultivando el maiz con buen éxito para fruto y para forraje.

El trigo con mediano éxito.

La cebada, avena y centeno para forraje.

El lino y el cáñamo en pequeña escala.

El trebol encarnado, la alfalfa, el nabo gallego y otras forrajeras en mayor escala y con brillante éxito (1).

Como se ve en estos hechos agrarios, los buenos resultados del trebol, alfalfa, el nabo y demás plantas forrajeras, asi como el mediano del trigo, están en perfecta armonía con lo que se ha dicho de la vejetacion; solo el de maiz parece á primera vista contradecir. ¿Cómo se esplica esto? ¿Es que el maiz ha menester menor calor y luz que el trigo y los demás cereales referidos, para llegar al término de su maturacion? No; sus límites ecuatoriales é inferiores, se estienden mas que el de todos los cereales. ¿Es que el cultivo del maiz es mas esporádico que el del trigo hácia el Norte? Tampoco: el trigo alcanza hasta donde no le es dado llegar al maiz. ¿En qué consiste, pues, la contradiccion aparente? Consiste: 1.° en que la temperatura de 15° á 20° (Reaumur) y la humedad que reina en Vizcaya á últimos de abril, unido á los esmerados cultivos de la tierra ejecutados antes y con la siembra, son muy propios para el desarrollo primero del maiz; y 2.° en que la circunstancia

(1) No tomo en cuenta mas que los resultados obtenidos en las heredades; porque en Vizcaya otras varias especies, inclusa la patata misma, son patrimonio esclusivo de la horticultura.

de ser monóica esta planta permite estraer de ella, despues de la fecundacion, el manojo de estambres con gran cantidad de hojas, lo que favorece estraordinariamente la gestacion. De forma que el maiz, que lo mismo que el trigo se halla favorecido por las circunstancias climatológicas en el primer período de su vida, llega á ser cultivo asequible como fruto y con buen éxito, por ser, como ninguna especie ánua cultivada, susceptible de podarse, por decirlo así, en el momento mas crítico y en beneficio de la maturacion. De no hacer esta operacion, abortarian seguramente la mayor parte de los embriones, y no tendria su vida un término tan precoz, como es el comprendido entre San Marcos (25 de abril), en que se siembra, y San Miguel (29 de setiembre), en que se recolecta.

No és esto decir que en Vizcaya sea mas acelerada la vida del maiz que en otras partes, pues bien sé que comparada con el cuadro que presenta Boussingault, por ejemplo, se nota que fuera de la mesa de Santa Fe de Bogotá, en donde dura 185 dias, en todos los demás, Bechelbrom (122 dias), Alais (155), Kingston (122), cercanías de la Magdalena (92), Zupia (157) y Marmato (122) es mas acelerada la vida individual del maiz que aun en los puntos mas favorecidos de Vizcaya, en los que dura lo menos 157 dias. Pero es acelerar y mucho en un pais que, como en este, se encuentra una preponderancia pasmosa de la produccion folífera sobre la florífera, de la sávia ascendente que vivifica la vejetacion y difiere su término, sobre la descendente, que la amortigua y apresura su fin; en un pais, en una palabra, en donde por mas esfuerzos que se han hecho no se ha podido en las heredades hacer completar la evolucion vejetativa en menos de los nueve meses á ninguna de las demás especies cultivadas. Hé ahí esplicado el éxito del maiz.

En este período violento comunicado por el arte á tenor de las doctrinas fisiológicas es tal la voracidad de aquella especie, que veinte dias consecutivos de no llover comprometen la cosecha de muchas pendientes de tierras fuertes, y forma entonces contraste su languidez y aspecto clorótico con la lozanía y verdor de la vejetacion espontánea de los lindes que los separan; y el compromiso es tanto mayor, cuanto

mayor es el declive en que se halle la heredad, en igualdad de circunstancias.

Este efecto, que se hace sentir algunos veranos en las pendientes al Sur, no es tan triste todavía como el contrario, que tiene lugar constantemente en las espuestas al Norte, en donde siendo tardía la floracion, no puede, á pesar del auxilio de la poda, alcanzar el término de la maturacion. Por eso los resultados de las heredades situadas en las pendientes al Mediodía á igual pendiente, son incomparablemente mejores que en las espuestas al Norte: puede el lector palpar la veracidad de lo que acabo de sentar, comparando los resultados agrarios de las pendientes de Garay y Yurreta, al Mediodía, con las de Bitaño y Santi-Crutse, al Norte, en los que despues de no encontrarse mas que cuatro ó cinco caseríos, es conocida de todos su pobreza, hasta tal punto que uno de ellos es denominado en el pais con el nombre antonomásico de *Artovilla* (*en busca de maiz*).

Obsérvase, por tanto, que lo mismo en las vertientes al Sur como en las al Norte, la cosecha de maiz no ofrece garantías mas allá de ciertos límites. Estos límites, no dependiendo de la altura absoluta, se hace imposible en Vizcaya el señalamiento de la línea del maiz como fruto. En la cumbre del monte de Urquiola se obtienen mejores cosechas que en el citado Artovilla, situado á poco mas de 500 pies de distancia de las feraces heredades de Tavira, en la vega de Durango; de manera que si algunas planicies hubiera, como no las hay, en los altos, veríamos en las pendientes una cosecha exígua y miserable de maiz, comprendida entre las medianas de los altos y las buenas de las vegas. No existe, pues, esta línea límite para el maiz como fruto; lo demuestra la esperiencia: pero demostrándolo está tambien la existencia de una ley que, si no le es dado señalar á la geometría, viene formulándola el desengaño, á saber: *Que fuera de los valles, las vegas y algunas pendientes suaves en donde las tierras son mas profundas que fuertes para mantener la frescura, y la temperatura es bastante elevada para hacer llegar con el auxilio de la poda, sin desconsoladoras peripecias, á la maturacion del maiz hácia primeros de octubre, son vanos los esfuerzos empleados para esta produccion, y tanto mas vanos, cuanto sea ma-*

yor la altura absoluta de las pendientes en sus respectivas esposiciones.

Las mismas razones que esplican el buen éxito del maiz en las vegas y sitios abrigados, esplican tambien el malo en las pendientes y alturas azotadas. Ciento cincuenta y siete dias, he dicho, son los designados para la evolucion del maiz en los sitios mas favorecidos, en las vegas, con esmero é inteligencia cultivados; es, pues, la duracion mínima que se le puede asignar á esta especie en Vizcaya, y la que abraza precisamente la estacion mas bonancible de la vejetacion agraria. Y en donde no se puede encarrilar al maiz en aquellos 157 dias próximamente, ¿se sembrará antes para obviar la dificultad? El calendario de flora citado nos patentiza que nada se adelantaria con esto; y la esperiencia corrobora este aserto en su dictamen, depositado en la siguiente sentencia que la saben todos los vizcainos:

San Jorgi...?
Artuac ereiteco goizegui (1).

¿Podria esperarse mas, aplazando la recoleccion? La misma vejetacion contesta negativamente, y tambien otra sentencia dictada por la esperiencia:

San Marcos...?
¡Artuac ereindá balegós! (2).

Todo conduce á concluir que aquella es la época crítica y precisa fuera de la cual no tiene éxito el cultivo del maiz; alli donde no se puede *encarrilarle* en ella, y ya se ha dicho dónde, estéril será el sudor: víctima será de su tenacidad el labrador que lo intente.

Fuera de estos límites puede todavía seguir siendo el maiz, como forraje, parte integrante de una agricultura esclusivamente forrajera.

---

(1) ¿San Jorge?
Temprano aún para la siembra de los maices.

(2) ¿San Marcos?
¡Ah! ¡si estuvieran sembrados los maices!

Pero, ¿qué es en suma una agricultura esclusivamente forrajera? Es el último apremio, la postrera intimacion que dirije la naturaleza al arado, para que abandone su accion sobre aquel terreno, que sobre no poseer el noble y distintivo carácter de la agricultura, la obtencion de frutos, no hallará tampoco recompensa en los resultados. Insostenible es en Vizcaya el cultivo agrario sin que entren por mucho los forrajes en la rotacion; pero tambien lo es una agricultura esclusivamente forrajera; y en favor de esto tenemos que aducir la triste prueba de los muchos arrendatarios que se han arruinado despues de haber agotado sus fuerzas y su pequeña fortuna en los caseríos, en que no han podido adquirir cosechas de maiz aunque han obtenido toda clase de forrajes. Entre la produccion espontánea que constituye los heniles y los pastos, y los forrajes obtenidos por medio del cultivo, existe, es verdad, una diferencia en favor de los últimos; pero esta diferencia no representa en Vizcaya mas que un rédito mezquino del capital escedente que reclama el cultivo sobre la produccion espontánea; de donde se infiere, que allí donde se niega el cultivo del maiz como fruto, debe terminar el cultivo agrario en Vizcaya, cediendo su puesto á la produccion forestal.

El maiz, siendo el eje de rotacion de todas las plantas forrajeras, y el trigo en la misma forma que se cultivan en la generalidad de Vizcaya, y especialmente en la merindad de Durango, deben constituir el cultivo agrario de la provincia, sin que vengan á perturbarle bastardas intrusiones ingeridas bajo la falaz denominacion de *circunstancias económicas*.

Espanta el ver que autores respetables, casi todos poniéndose en contradiccion consigo mismos, tomen en cuenta estas circunstancias económicas, concediéndolas sin reparo hasta la poderosa influencia de traspasar los límites de una region. Todo cultivo, á mi juicio, que por hallarse fuera de su verdadera region exije para sostenenerle un trabajo penoso y violento, es malo; porque un año de descuido, voluntario ó involuntario, corta el hilo de las producciones para no poderlas reanudar jamás sin dispendios, que generalmente no le es dado sufragar al labrador que le sucede.

Si la molicie se apodera de una familia labradora, pronto presentará su campo, por feráz que sea, el cuadro de la esterilidad; pero tambien un trabajo asiduo, acompañado de una zozobra interminable respecto de su éxito, cansa y desalienta á los labradores; y ya que el labrador ha de consagrarse al campo, justo es que el campo se consagre á él, rindiendo el tributo que llene sus cortas necesidades, que al fin los frutos creáronse para el hombre, y no el hombre para los frutos.

Si á produccion alguna han halagado las llamadas circunstancias económicas; si á produccion alguna se ha dispensado proteccion, ha sido al chacolí de Vizcaya, pues la exorbitante cifra asignada por el señorío y los municipios al derecho de entrada de los vinos estraños, no se entienda que es una contribucion como la que nuestros estadistas llaman de puertas y consumos; es un ingreso arancelario, impuesto sobre la produccion estraña en beneficio de la doméstica; y sin embargo, el cultivo de la vid se ha hecho insostenible en Vizcaya. Y por otra parte, ¿qué es eso que se llaman circunstancias económicas? Coloquémonos en el verdadero punto de vista, y dejemos de medir con la misma unidad la vida del hombre y la de los pueblos; observemos que si el término de comparacion para el hombre es el dia, para los pueblos debe ser el siglo; y entonces veremos que lo que se llaman circunstancias económicas de un pueblo, radican en las condiciones naturales del mismo pueblo; son su espresion. La época felizmente se muestra sintética y conciliadora en el campo científico; si busca diferencias es con ánimo de arraigar despues las semejanzas; y abogados ya los miserables rencores de los fisiócratas é industriales, ha llegado á borrarse implícitamente en el cuadro científico esta division; pues la agricultura respecto á lo que por lo comun se llama industria, es causa inmediata, y como tal, en efecto, un hecho industrial, constantemente anterior á lo que se llama industria, y que reconoce por causa inmediata á las condiciones climatológicas del pais. Espresion de estas ha de ser sin remedio la agricultura, é imagen de esta, á su vez, la industria que se refleja (1). Semejante enlace no existe entre las circunstancias económicas de un pueblo,

(1) No hablo de la minera, aun cuando tampoco se halla absolutamente exenta.

no nos alucinemos aunque haga sus movimientos accidentales en sentido propicio; apliquémosle el siglo para graduarle, y no tardaremos en ver que no son, las en que se halla, sus verdaderas condiciones de existencia. Un descubrimiento hace á veces variar de faz á una industria; pero si con él puede monopolizar un individuo y asegurar su modo de vivir, no asi un pueblo, que si puede lograrlo por algun tiempo, cuando mas descuidado se halle, otro descubrimiento aparecerá que lo sepulte; testigos nuestros pueblos barrilleros, muertos, por decirlo asi, con el descubrimiento de la barrilla mineral. Todas las llamadas circunstancias económicas que en su fondo no se hallan al abrigo de los progresos del entendimiento, y ni son adaptables á ellos, no son tales, son ficticias.

La industria y el comercio, espresion mas fiel que ninguna otra del entendimiento y actividad humana, han designado siempre el estado de la civilizacion, y pasado con ella desde Oriente á Egipto, de Egipto á Grecia, de Grecia á Roma, y de Roma, á la manera de aquellos rios que se ocultan debajo de tierra para luego salir mas caudalosos y divididos en parciales que se acrecentan independientemente, atravesó en silencio el espacio tenebroso de la edad media para reaparecer distribuida, avocándose en cada uno de los estados de la moderna. Cada uno de estos ha tenido diversos afluentes, en razon de la fortuna ó desventura que le ha cabido en los sacudimientos del orden social. Pero algunos de estos estados, la misma nacion inglesa, gigante contemporáneo fabricado á espensas de los trastornos de las demás, grandemente patrocinadora de la industria; la Inglaterra, digo, que ha puesto en práctica todo lo que ha habido de realizable en la esfera de las concepciones; que ha absorvido para sí todo lo que es vínculo de entendimientos aislados, esa misma Inglaterra satisface su primera necesidad en aquella region que, aunque al decaer en su fortuna cayeron en la mas profunda degradacion las generaciones humanas, permanecen inmutables los elementos naturales, sosten de un comercio indígeno en sus felices dias, y hoy inagotable arsenal, estómago único de la soberbia Albion. El dia que pierda el monopolio de esa produccion previa é indispensable para la suya; el dia que se rompa la tirante cadena que

mantiene en violento lazo á sus producciones industriales con las agrícolas de aquella parte del mundo, ¿qué será de ella? ¿Y no se romperá? Lo que la fortuna fabrica la desventura lo destruye, no hay que dudarlo; y si hoy estas oscilaciones de la fortuna nos parecen la epopeya de la historia humana, dia vendrá en que se conviertan en lo que son, en meros episodios. Tambien fueron en algun tiempo las batallas los jalones que designaban la marcha de la humanidad; mientras hoy no son para el filósofo mas que vestigios fortuitos y despreciables; pues asi como lo que una espada describe lo borra otra espada, lo que un genio descubre es envuelto por el descubrimiento de otro genio, y ninguno de los dos pertenece esclusivamente á un pueblo, aunque asi sea la voluntad del descubridor; porque los genios son el patrimonio de la humanidad, y sus obras el legado que continua el progreso en el tiempo y en el espacio. El genio de Colon nos dió un mundo, y las espadas de Cortés y Pizarro dos imperios de oro: fuimos grandes y poderosos por el momento. ¿Qué nos queda de aquella grandeza y poderío, encadenada á nuestra nacion por un genio y dos espadas? A la humanidad todo; á nosotros, una historia de glorias individuales, y una postracion originada en los *gloriosos* esfuerzos que hicimos para adquirirlo y conservarlo. No hay otra epopeya indeclinable en el progreso del género humano que la de la armonía, establecida por las verdaderas relaciones económicas. Entre estados ó provincias con intereses económicos opuestos, no es duradera la concordia, imágen de un equilibrio violento sostenido por el mútuo miedo; la oposicion económica produce, pues, cuando mas, un equilibrio temporal mantenido por lo que se dice *relaciones políticas:* las relaciones económicas enjendran la armonía, que lleva en pos de sí aquella unidad sin la cual es imposible gobernar una nacion, siendo además una garantía perpétua de la paz de un continente. Y descendiendo á la aplicacion de estos principios en la provincia objeto de mi estudio, y en lo que tiene relacion con el capítulo presente, supongo que á la vid no le hubiera atacado el oidium; supongo, lo que nunca ha sucedido tres años seguidos, que se hubiera obtenido una cosecha regular en cantidad, puesto que la calidad no admite suposicion; supongo, en fin, que en vez de arruinarse, como se han arruinado

algunos, hayan salido tal cual recompensados, merced á la proteccion dispensada por la administracion del señorío: ¿qué porvenir tendria el cultivo de la vid en Vizcaya? ¿No se hallaria constantemente amenazado de muerte con la rebaja ó supresion del derecho en el vino de la Rioja, ó por una imposicion que gravitara sobre el chacolí? Y el dia que esto sucediera, ¡con qué dolor no se arrancarian aquellas cepas, mantenidas antes con la velcidosa sávia de un patrocinio que se estinguió! ¡Qué postracion, qué desaliento se apoderaria de las familias infelices que cifraban su sustento en aquella produccion! Y todo ¿por que? Por haber sido creada á la sombra de un poder pasajero, en oposicion con las inmutables condiciones naturales del pais, y en oposicion económica, por tanto, de los paises que las tienen bien cumplidas para el cultivo de la vid.

Anticipándome á los que puedan dar á esto una falsa interpretacion, creyendo que pretendo cerrar la puerta á todo ensayo local ulterior, declaro que no es este mi ánimo. No condeno en manera alguna las tentativas parciales; digo mas, las declaro laudables aunque no se haya conseguido lo propuesto, siempre que no aparezcan descabelladas ante el mismo sentido comun. Aplaudo hasta el intento de hacer indígeno el cultivo de la vid, pero combato el tenaz empeño que ha habido en conservarle, aun despues de haberse tocado el mal éxito; aplaudo las tentativas de convertir en huerta la orilla izquierda del Nervion, y tambien sus resultados, que sostienen á la plaza de Bilbao durante todo el año, con aquella variedad de frutos y verduras digna de un pais mas meridional; tambien acepto gustoso una escepcion para el trigo y estimados panes de Gordejuela. Lo que yo deseo es inculcar el respeto que se merece un cultivo que puede recibir la sancion de la ciencia.

Y no es á los buenos labradores vizcainos á quienes se puede echar en rostro el prurito de impremeditadas innovaciones, pues nadie mejor que ellos ha observado un retraimiento plausible, permaneciendo punto menos que estacionarios. Asi es que todavía se encorva penosamente el anciano con la antigua hoz para segar el trigo y los forrajes; todavía es tan innoble su raza caballar, susceptible de alguna mejora, como lo era hace mil años. Pero si no han penetrado estas y otras mejoras se-

cundarias, tampoco ha sido víctima su suelo de los falaces prodigios agrarios que inventa la superchería especuladora; de esa fiebre de innovacion en lo que hace á la mecánica agronómica, que para un buen resultado que se ha obtenido, ciento han sido ilusorios y ruinosos; de las utopias predicadas en muchos libros, verdaderas maravillas soñadas por sus autores, ú observadas, cuando mas, en el corral de su casa ó en las macetas de sus balcones. Retraida de esa sofistería que pulula en el mundo agrícola, apegada respetuosamente á sus buenas prácticas tradicionales, ha sido y sigue siendo la genuina espresion del *sé que nada sé;* nada han querido saber efectivamente mas que lo que han visto y palpado; los buenos resultados que dió á sus padres y á sus abuelos, inseparables compañeros de sus campos, la misma tierra que hoy se halla confiada á ellos. Si la Diputacion cayó lastimosamente en una red, creando un establecimiento con el nombre de Granja-modelo bajo la direccion de un estranjero, las tortuosas prescripciones, si asi pueden llamarse las de aquella pseudo-escuela, no hallaron por fortuna eco en los agrestes campos de Vizcaya, y murió sin dejar otro fruto que la dolorosa impresion de un deficit de 256.162 reales que tenia en su caida, acontecida despues de tres años de existencia desconocida para la generalidad de los habitantes del Señorío. Estos continuaron inalterables en sus saludables prácticas, y es tiempo ya de que las indiquemos brevemente.

Verificada la segunda siega del forraje, y reservado para semilla cierto trecho, dan una labor profunda con la laya, conseguido lo cual se pasa el arado. En esta operacion no se usa sino del ganado vacuno y boyal, y mas del primero que del segundo, que sirviendo para estas labores suministra una cantidad de leche bastante para mantenerse en todo el pais al módico precio de ocho á diez cuartos azumbre. Sucede á la operacion del arado la del desterronamiento, á esta la siembra y la estercolacion, que simultáneamente se verifican. Estas son prácticas comunes á toda Vizcaya. Ahora las mezclas de cal se efectuan bienal ó trienalmente, segun la clase de terreno y los años, pero siempre acompañadas de la correspondiente estercolacion. Apenas germina el maiz se verifica inmediatamente la escarda y limpia del terreno, y con esto y

al abrigo de aquellas plantas se siembran judías y calabazas. Cuando ha florecido y se ha efectuado la fecundacion, se le quita, como se ha dicho mas arriba, la parte de los órganos masculinos provista de algunas hojas, con lo cual se saca buena cantidad de forraje, al mismo tiempo que se favorece la maturacion del fruto. Despues de estas operaciones se aproxima la siega del trigo, la que ejecutada, vuelve á sembrarse, en el mismo campo, maiz destinado al forraje, que se siega al mismo tiempo de recolectarse el fruto del sembrado en abril, quedando inmediatamente tres cuartas partes del campo para el forraje, trebol encarnado y nabo gallego especialmente, y algunas otras en menor escala y la otra cuarta parte al trigo, si se esceptua la pequeñísima estension destinada al lino, sustraida indistintamente al trigo ó al forraje.

Tenemos, pues, en el cultivo agrario de esta provincia, producciones adecuadas á las condiciones naturales, inteligencia, orden, economía, actividad y esmero en el cultivo. ¿Qué mucho que sus cosechas sean contínuas y seguras, mientras el campo de su recoleccion se halle dentro de sus verdaderos límites? Todo lo que respecto de esto sucede en Vizcaya es tan natural, como lo es la exacta realizacion de los preceptos científicos que se prescriben, cuando ha precedido en su propia localidad un estudio especial dirigido á tales fines. Por eso, así como repruebo á todos los ridículos innovadores, condeno tambien á los que prorumpen en gritos de asombro calificando de prodigiosos los resultados agronómicos de Vizcaya, atribuyéndolos á causas que ni remotamente influyen sobre ellos; aunque bien pensado, lo mejor para estos es hacerlos ver que yacen en la sombra de nuestro siglo, asi como los acusadores de magia de Cresinus yacian en las tinieblas de la superstícion; y mostrándoles los preceptos agrarios de Vizcaya y su religioso cumplimiento, contestar lo que aquel célebre romano ante el foro manifestando sus instrumentos agronómicos: *hæ sunt mea veneficia.*

Arbolado.

La premura con que trabajo no me permite dar á esta parte la estension que le corresponde, especialmente á la geográfica dendrológica, comparada con la del cultivo agrario; pero aun dado que lo permitiera me abstendria de hacerlo, porque el mal de los montes de Vizcaya, gravísimo como es, exije un remedio heróico, y temeria debilitar este si presentara la mas leve duda por haber aducido razones que no fueran tangibles para todos, ó por haber revestido la esposicion de los hechos con formas demasiado especulativas para el momento. El cultivo agrario es bueno, y de consiguiente ha sido preciso buscar la sancion de él en los últimos detalles de la observacion por un lado, y por otro designar sus límites, para que el aguijon de una ambicion mal entendida, error activo que produce mas males que la ignorancia pasiva, no traspasara la línea de la conveniencia, llevándole hasta puntos donde es impracticable con éxito. El estado de los montes es aflictivo, y la mision perentoria de la ciencia está, por tanto, reducida á indicar los errores que acarrearon y mantienen tan reprensible desolacion, y proponer corregirla mediante un sistema tan sencillo y realizable como la verdad, tan económico como la ciencia misma, y tan consolador como una esperanza positiva.

El primer rayo de esa esperanza de restauracion forestal se vislumbra en Vizcaya entre el triste aspecto de los caseríos mas pobres; nace allí en donde, habiéndose pretendido sacar fuera de sus límites al cultivo agrario, se ven, al lado de aquellos miserables campos cultivados, elevarse lozanos y gigantescos los pocos árboles que el hacha perdonó cuando hizo lugar al arado; signo evidente de que donde se manifiesta la impotencia de la produccion agronómica, existe todavía otro poder productivo de suyo imperecedero, y que no reclama otra cosa que la presencia del compás inteligente que gradúe su fuerza para perpetuarse produciendo. Tales son los montes, á quienes la naturaleza ha

designado mas de las tres quintas partes de la estension superficial del Señorío. Veamos qué es de ellos.

Estado actual de los montes de Vizcaya. Contraste desgarrador forman los campos agronómicos de Vizcaya con los montes. Los campos, siempre cubiertos de una vejetacion objeto de la mas esmerada solicitud del labrador; los montes, calvos muchísimos, con grandes calveros y claros otros, mal beneficiados todos, espuestos ilimitadamente á las mortales prácticas de estraccion de brozas; autorizada, por la ambigüedad de las leyes forales en este punto, la introduccion del ganado vacuno y lanar sin ningun género de restriciones, obligando de esta suerte á hacer un cerco costoso á los dueños; despojados, en una palabra, de todas las buenas condiciones de existencia, tienen impreso el sello de los vicios y errores que han sucedido á las devastaciones que llevaron consigo las funestas guerras, estrañas y fratricidas, acaecidas en este siglo. Todo lo que se ha dicho, pues, de la bondad de las prácticas administrativas de esta provincia, no puede ni remotamente referirse á las de los montes.

¿De dónde previene esto? ¿Es que no se pueden reparar los montes maltratados, ni regenerarse los ya completamente calvos? ¿Es que no compensa el precio de los productos forestales los gastos y sacrificios hechos para readquirirlos? Nada de esto sucede; lejos, muy lejos; no hay vizcaino que no fije sus miradas en esos maltratados montes, ni que deje de contemplar con pesar aquellas funestas devastaciones que comprometen su bien estar. Claman todos y acusan de imprevision á las generaciones pasadas; y es verdad, la incuria de los antepasados tuvo grande culpa en la destruccion, mas la ignorancia de los presentes no solo deja de remediarla, sino que la continúa. Ocasion tendremos de demostrarlo en adelante.

Tan propio es, se presta tanto el clima y suelo de Vizcaya á la vejetacion arbórea, en punto á las especies frondosas sobre todo, que no hay acaso entre las amentáceas europeas, desde el abedul al avellano, una especie que no germine y se desarrolle perfectamente, ni de otras

numerosas especies de árboles y arbustos pertenecientes á diversas familias. Situado el observador en la parte mas escabrosa de la provincia, en donde se unen las tres cadenas de montañas mas notables, á saber, la de Amboto, la que arranca desde Gorbea, y la de Urquiola, al descender de la cúspide de esta hácia Mañaria hallará la prueba de lo que hemos sentado, en aquel caos dendrológico que se descubre á la vista. Al frente en las abruptas masas calcáreas verá encinas achaparradas que vejetan al amparo de las breñas; mas abajo, donde empieza ya la tierra vejetal, abedules que se entremezclan pronto con las hayas, desaparecen aquellos, y estas últimas comparten el terreno con los robles (*Quercus sexiliflora* y *Quercus pedunculata*), entre los cuales se intercala tambien el castaño, el fresno, y algunos pies salpicados de arce campestre. En los puntos mas accesibles, en que la mano del hombre ha alterado escesivamente las leyes de espesura, y empobrecido el terreno con la estraccion de las brozas, se ve en medio de grandes claros el árgoma, los brezos (*Calumna vulgaris D. C., Erica ciliaris L., E. multiflora L., E. arborea L., E. umbellata L., E. scoparia L.*), las aliagas, los helechos (*Polystichum felix mas D. C., Osmunda regalis L., Aspidium fragile Sw., Scolopendrum officinale Sm., Polypodium vulgaris L., P. rhæticum L.*) y algunos pies de espino negro.

Estas observaciones, que se estienden á mas de dos leguas cuadradas, y entre 600 y 3800 pies sobre el nivel del mar, revelan que solo contrariedades perdurables como las de Vizcaya, han podido conducir á sus montes á tan deplorable estado.

Esas árgomas, esos brezos y esos helechos, que son el anuncio irrevocable del empobrecimiento del suelo, cuando el estudio de la vejetacion arbórea se empieza y continúa desde la parte mas lozana hasta la mas deteriorada, ó lo que es lo mismo, esas árgomas, esos brezos y esos helechos que sellan un periodo cuando se estudia la decadencia sucesiva de un monte, son por el contrario un poderoso elemento natural de regeneracion cuando se trata de mejorar el arbolado. Se comprende muy bien. Cuando el hombre trata sin prevision el arbolado de haya y roble, por ejemplo, que dominaba primero, y despues estrae la broza que esas especies depositaron, empobrecien-

do de esta manera el suelo impotente ya para mantener vigorosas á tales especies, se apoderan de él y le dominan las árgomas, brezos y helechos; y estendiéndose á beneficio de la claridad, causan notable perjuicio á los pies de aquellas apreciables especies que restan, toda vez que absorven parte de la savia preparada en derredor suyo. Pero en medio de este daño que producen al luchar con aquellas especies; luchan tambien entre sí y mueren, y con su muerte vase formando nuevamente una capa vejetal, rica en mantillo. Merced á esto, y á la facil descomposicion de la roca, posee todavía Vizcaya en sus numerosísimos montes calvos una capa de tierra vejetal inestimable, como se ha visto en otro lugar, esperanza y garantía de la regeneracion de su arbolado.

Pero esto acontecerá si se termina, ó al menos modera esa malhadada práctica de estraccion de brozas que sin traba alguna se viene ejerciendo, con la cual se imposibilita la existencia de todo monte, al mismo tiempo que se impida terminantemente por las leyes forales la entrada á los montes del ganado vacuno y lanar, á no ser en determinadas circunstancias; porque es un contrasentido, y ofende á la razon que esto suceda, mientras se escita contínuamente á los pueblos á que establezcan viveros con el fin de mejorar el arbolado, y se mantiene en vigor un decreto del Señorío, en virtud del que se adjudica un premio al que durante un año plantee el mejor y mayor vivero. ¿Qué es esto sino ignorancia?

Hay mas; tampoco es dable emplear medios mas erróneos y antieconómicos que los que se emplean para fomentar el arbolado en Vizcaya. El que ha de crear ó conservar un monte, empieza por establecer un vivero, y cercar luego el sitio donde se han de trasplantar las especies procedentes de aquel. Con esto está dicho todo. Consecuencia indeclinable, que esta operacion no se ha verificado ni se verifica en Vizcaya á la vez sobre 20 fanegas de tierra redondeadas; la inmediata de esta, que de tal suerte nunca se han de reploblar los montes de Vizcaya: y se tocará este triste producto de la ineficacia, siempre que se proceda, como se procede, por medios diametralmente opuestos á los que designan las sanas doctrinas de economía forestal. El principio fun-

damental de esta es la mas estricta economía en las operaciones; todo lo que sea dispendios anticipados, lo acepta en último término. El cerco que en Vizcaya se hace á los montes es el círculo de hierro que encierra y comprime al propietario del monte, y quita toda su accion saludable á la aplicacion de las verdaderas reglas del cultivo. Allí donde la naturaleza tiene bastante fuerza para obrar y reproducirse por sí misma, nada de siembras ni plantíos; si no la tiene, efectúense siembras, no plantíos; mas si tampoco es asequible lo primero, tómese lo segundo como recurso estremo, ó disuádase al propietario, porque es difícil que en los resultados halle la recompensa de sus gastos y sacrificios.

En esta última alternativa problemática de la economía forestal es donde se han colocado los vizcainos; por eso caminan á tientas; plantan hoy una fanega de tierra y se detienen mañana; abandonan la planta apreciabilísima de roble, y la sustituyen con el chopo baladí, porque así cumple á sus reducidos medios y exíguos fines. De esta manera los resultados forestales, lentos por su naturaleza, se eternizan y no se tocan; y por esto se comprende tambien, que no tengan la mas remota idea de un verdadero monte estos hijos de los selváticos Cántabros. Semejante asercion parecerá á primera vista paradójica, con tanto como se oye hablar de los montes y montañas de Vizcaya; pero aquel que haya visto un monte, bien poco habrá de reflexionar para convencerse de que es una verdad esclarecida.

El verdadero monte es el monte alto, ó sea aquel que, procedente de semilla, se reproduce del mismo modo; y ninguno de estos existe en Vizcaya: mas porque así conviene, económicamente hablando, al propietario particular, y por darle á éste cierta participacion en las producciones forestales, la ciencia ha admitido tambien otra clase de monte, que es el monte bajo: pues tampoco existe un verdadero monte bajo, porque no se puede denominar así, para los buenos efectos de la aplicacion de la ciencia, á porciones de 30 á 40 fanegas de arbolado claro esparcidas por el territorio señorial, puesto que apenas es posible aplicarlas en toda plenitud ningun principio de economía forestal. ¿Son aplicables los principios de economía política á errantes tribus de 40 ó

50 personas acampadas aisladamente? Se responderá que no, porque allí no existe el principio de asociacion, sobre cuyas leyes está levantado el edificio de la ciencia económica. Se podrá responder de un modo análogo, que en aquellas porciones degeneradas de monte en donde se han perturbado por completo las leyes del crecimiento y muchas otras de las de su existencia, que son el pedestal sobre que descansa la dasonomia, no se puede esta aplicar provechosamente.

Hé aquí el lastimoso estado de la produccion mas importante en Vizcaya. Todavía posee montes calvos de estension considerable, bien dispuestos para el fomento del arbolado, é indispensable para sus grandes necesidades en este punto. Si el Señorío no es el propietario de la mayor parte de ellos, lo son los pueblos, sobre los cuales tiene aquel un ascendiente bien conocido. Puede de consiguiente rehacerse, si rasgando el velo fatal del empirismo, plantea y ejecuta decididamente un sistema dictado por las saludables reglas de la ciencia aplicadas á las condiciones de su suelo, de su clima y de sus necesidades; y si el éxito coronó el sistema agronómico de sus abuelos, no se dejarán aguardar mucho tiempo los resultados de éste, mayores, y tan convenientes al pais como los de aquel.

Cumpliendo con la mision que me he impuesto en esta Memoria, formularé el que mejor he creido, por si se le quiere aceptar. Para esto paréceme lo mas natural y lógico: 1.° designar las diferentes especies arbóreas, y señalar las zonas en que vejetan en Vizcaya; 2.° averiguar las necesidades del pais; y tercero, indicar los medios de fomentar la produccion de aquellas especies que mejor satisfagan á esas necesidades.

Zonas dendrológicas. A Vizcaya, por la latitud bajo la cual se halla (entre los 42° 33′ y 43°), por la naturaleza y accidentes del suelo ó por su clima *à priori*, y por la observacion de las especies que vejetan *à posteriori*, se puede sin vacilar referirle á la region de las amentáceas en una flora dendrológica. No es esto afirmar que el clima de esta provincia escluya directamente á las coníferas, pues además de que

el tejo (*Taxus baccata L.*) espontáneo y el enebro (*Juniperus communis L.*) debe serlo tambien, aunque yo no lo he visto, segun se colije de los apellidos Ipuru é Ipuruaga, que significan respectivamente enebro y enebral (1), vejetan algunos pies de pino piñonero (*Pinus pinea L.*) con el mismo vigor que en los arenales de Santa María de Nieva, y un rodal de pino silvestre (*Pinus sylvestris L.*) entre Zugastieta y Zornoza, comparable á los escelentes de la misma especie en Valsain y Rio-Frio, sin haber sido objeto ninguno de ellos del menor cuidado. Pero la ley de repulsion indicada anteriormente en las especies herbáceas es mas ostensible en las arbóreas; así se ve generalmente, que donde vejetan en pleno vigor los robles, por ejemplo, son escluidos los pinos; donde vejetan los pinos, los enebros; formándose de este modo

(1) Los apellidos de personas y nombres aplicados á sitios y pueblos de la provincia dan mucha luz sobre la espontaneidad de las especies arbóreas, ó de la época de su introduccion en el caso de ser exóticas, y constituyen por consiguiente un precioso documento indagatorio para el que tratara de discurrir sobre los diversos cambios que bajo la mano del hombre ha esperimentado la flora dendrológica de Vizcaya. Asi *Arizaga* significa robledal; *Urquiza* abedul; *Gorostiza* acebo; *Lejárraga* fresneda; *Otalora* flor de árgoma, etc.; apellidos todos muy comunes en Vizcaya. No ha sucedido así, por ejemplo, con el pino, que se llama *pinúa;* el plátano, *platanúa;* acasia *acasia;* abeto *abetúa*, etc., que, como se ve, sus nombres son lo mismo que en latin y castellano, sin mas diferencia que la adicion de la terminacion vascongada, y no tienen aplicacion á nombre ni apellido alguno del pais: todo lo cual revela que es moderna su introduccion. Otra cosa sucede con el nogal, introducido sin duda desde muy antiguo, á quien se denomina con el nombre vascongado *inchaurra*, y del que son derivados *Inchausti*, nogalar, Inchaurrandieta *hácia el grande nogal.*

Conviene advertir, que aunque el vascuence se hable en Guipúzcoa, Alava, Navarra y parte de la Francia, no se debe creer que los nombres de las especies espontáneas esclusivas de cada una de estas provincias tengan aplicacion á las otras. Sirvan de ejemplo el tilo, que se llama *Astigarra*, y tilar, *Astigarraga*, nombres muy comunes en Guipúzcoa, y que apenas se conocen en Vizcaya; denotando asi que no han existido tilares espontáneos en esta provincia: efectivamente, fuera de algunos pies que se encuentran en los sitios públicos y de recreo, no he visto ninguno. Existe un nombre, á saber, *Gastañia*, aplicado á la castaña ó al castaño, igual, como se ve al castellano; pero en esto hay razon para creer con el erudito Larramendi, que está tomado del vascuence, y es una prueba robusta de su asercion el que sea innegable la espontaneidad del castaño en este pais.—Estas consideraciones, relegadas á una nota, hubieran tenido cabida, ligadas cual corresponde á otros hechos, en sitio preferente, si las razones antedichas no me hubieran hecho limitar esta parte.

las zonas sucesivamente mas pobres en razon de la disminucion del poder vejetativo y necesidades de las especies, no porque las especies que dominan en las regiones mas inclementes pudieran dejar de vejetar en las mas benignas, sino porque son rechazadas y ahogadas por las mas potentes. Por eso el mismo abeto (*Abies excelsa D. C.*) y pinabete (*Abies pectinata D. C.*), que coronan por lo comun las zonas dendrológicas, se dan perfectamente en los parquecillos que abundan en el pais, y en los que la mano del hombre le reserva su parte alícuota; y viniendo á la naturaleza y refiriéndome á un sitio notable bajo nuestro punto de vista, diré que el enebro (*Juniperus communis L.*), que resiste achaparrado en la cumbre casi alpina de Peñalara, á los 8.500 piés de elevacion, no se encuentra á los 4.000 en las mismas pendientes, por ser repelido sin duda por el pino silvestre; y lo demuestra el hecho de encontrarse con mejor porte en sitios mas benignos, como son las pendientes de la Espernada (provincia de Madrid). Decir, pues, que Vizcaya debe colocarse como region de las amentáceas en una flora dendrológica, habiendo probado anteriormente hasta dónde y cómo puede alcanzar el cultivo agrario, es decir que es una provincia eminentemente forestal.

Difícil, imposible casi es señalar con exactitud las zonas de cada una de las especies, tan alteradas como se hallan por el hombre las leyes de la fito-geografía arbórea. No es de estrañar, por tanto, que sean altamente inexactas las indicaciones generales que consagra Schuw á este pais, ni aun las de Gand, á pesar de ser la obra de este último muy moderna, y tratar solo de la distribucion de las especies arbóreas en Europa, toda vez que la justificacion de los errores en que ha incurrido se encuentra en sus propias palabras, cuando para describir á grandes rasgos la vejetacion arbórea comprendida en la cordillera Cántabro-Astúrica, hace preceder la siguiente advertencia: «La vejetacion de estas montañas no es bien conocida; he aquí las nociones menos vagas que hemos podido recojer.»

En medio de tan profunda perturbacion, no es sin embargo difícil convencerse de que las especies dendrológicas dominantes son, en primera línea los robles, particularmente el *Quercus pedunculata Web* y

sessiliflora Sw., y despues el haya, *Fagus sylvatica L.* El roble, por la facilidad que tiene en multiplicarse por yema, y por la independencia con que sus brinzales pueden vivir desde el momento en que aparecen tales, ha sobrevivido á todos los golpes, y se hallan sus restos esparcidos en todo el suelo vizcaino desde el nivel del mar hasta los 3.000 pies de elevacion. No asi el haya, que reproduciéndose con dificultad por yema, y no pudiendo sus brinzales vivir en los primeros años sin la sombra y el abrigo que le suministran los árboles padres, se ha estinguido en todos los puntos en que han tenido lugar las talas y devastaciones, que por desgracia han sido harto numerosas. Aquí se encuentra la razon del cómo ha desaparecido en gran parte esta especie tan apreciable del suelo vizcaino, en donde merced á un rodal que se conserva en la parte occidental de Elgueta, bastantes pies salpicados en el ascenso del monte de Urquiola, en la falda septentrional del de Gorbea y en la parte mas escabrosa y elevada de las Encartaciones, vejetando todos con vigor, se ha podido concluir con seguridad; primero, que en Vizcaya reinan completamente las condiciones de existencia del haya; y segundo, que su verdadera region empieza á los 1.000 pies de altura próximamente, y concluye, cediendo su puesto al abedul, á los 3.800; no porque hayan desaparecido las circunstancias climatológicas que ella requiere, sino porque á esa altura se hacen ya escarpadas las montañas, y sus someras raices no tienen garantías de estabilidad.

Siguen á estas especies, entremezcladas con ellas y en las partes mas bajas, el castaño (*Castanea vesca D. C.*), y salpicado el temblon (*Populus tremula L.*), el aliso (*Alnus glutinosa Gaert*), que limita el cauce de muchos rios, alternando con el álamo blanco (*Populus alba L.*), estendiéndose el primero no pocas veces salpicado á puntos distantes favorecido de la humedad, y el avellano (*Corylus avellana L.*), comun en los lindes de los álveos terciarios y de último orden.

Además de las especies referidas pertenecientes todas al grupo ó á la familia de las amentáceas, vejetan tambien en Vizcaya, entre los 500 y 2.000 pies, y dominados, el fresno (*Fraxinus excelsior L.*), el manzano (*Pyrus malus L.*) y el arce campestre (*Acer campestre L.*). De arbustos son abundantísimos el árgoma y los brezos, cuyas especies

se han citado anteriormente, en todos los montes llamados calvos, y en menor grado las aliagas (*Ulex europeus L.*) y espinos (*Crategus azorolus L. et oxyacantha L.*).

El madroño (*Arbutus unedo L.*), que se encuentra en los riscos de las inmediaciones de Zugastieta y algunos puntos de las Encartaciones, el acebo (*Ilex agnifolium*), que aunque no forma rodales de consideracion se le halla en varias partes, y aquellas encinas raquíticas que, como se ha dicho antes, viven al amparo de las breñas en las descarnadas masas calcáreas, son las únicas especies de hoja perenne en la flora dendrológica de Vizcaya.

El cultivo ha demostrado tambien que vejetan, con bien poco auxilio por parte del hombre, el nogal (*Juglans regia L.*), el chopo piramidal (*Populus fastigiata Poir.*), el olmo (*Ulmus campestris L.*), el plátano oriental (*Platanus orientalis L.*), los arces de hoja de fresno y de hoja de parra (*Negundo fraxinifolium D. C. et Acer pseudo-platanus L.*), el castaño de Indias (*Æsculus hippocastanum L.*), el tilo (*Tilia europea L.*) y las acacias falsa y de tres puas (*Robina pseudo-acasia L. et Gledistchia triacanthos Horts.*).

Necesidades. Fuera de las que son comunes en mayor ó menor grado á todas las provincias del reino, tiene Vizcaya dos grandes necesidades peculiares que satisfacer.

La primera y la mas perentoria es la del carbon, para mantener la industria del hierro, única industria indígena que ha reportado y debe reportar grandes beneficios á Vizcaya. En vano se buscará en otra parte la causa de la decadencia de la industria del hierro dulce en el Señorío que en la escasez de carbon. Mientras las minas de Somorrostro, al parecer inestinguibles, sean esplotables, podrá el hierro dulce de Vizcaya competir con el del estranjero: la cuestion, pues, es meramente del precio á que se puede espender, y este á su vez dependerá de la mayor ó menor economía que presida á su fabricacion. El tratado á la catalana usado en esas ferrerías, groseras construcciones de la infancia de la estática y desprecio de la mecánica moderna, es un método, á la

par que sencillísimo, muy delicado, é inmejorable quizás bajo el punto de vista químico; asi lo ha dicho Deboissier. Abaratado el carbon, suplirá la economía del tiempo que resulta de la maquinaria mas perfeccionada que emplea el método indirecto, del cual hay tambien un establecimiento notable en Vizcaya, el de Bolueta, al S. de Bilbao.

Singular espectáculo es el que presenta Vizcaya con su decadente industria férrea en los momentos en que se ha hecho y se está haciendo digna, por otros varios conceptos, del aplauso de las naciones mas cultas; poseyendo como posee las ricas minas de hierro de Somorrostro, y unas montañas que rechazando, como se ha visto, el cultivo agrario, le brindan con un gérmen fecundísimo y regenerador. ¿Es posible que habiendo á este pais presentado la naturaleza los dos elementos cuya produccion ó consumo señalan la riqueza y el estado de la civilizacion de las naciones modernas, haya amortiguado el poder del uno (hierro) estinguiendo indiscretamente al otro (arbolado, carbon)? ¿Es posible que cuando de todos los vizcainos es sentida la penuria de carbon, hasta el punto de esclamar que *una mina de carbon sería mayor riqueza para Vizcaya que una de plata*, se hayan descargado simultáneamente, con este sentimiento, golpes mortales sobre el arbolado? ¿Es posible que cuando tantas interrogaciones infructuosas se han dirigido con la piqueta del minero á las entrañas de estos montes, no se haya reparado en la riqueza dispuesta á brotar en su superficie? ¡Qué montes, qué minas de carbon hubiéramos tenido, si con la primera negativa de las rocas á la piqueta indagatoria, se hubiera pensado seriamente en conservar el arbolado que quedaba, y reparar los afrentosos yermos y montes calvos!

La segunda necesidad ó el segundo centro de mayor consumo es el de maderas, verificado en los astilleros del Nervion. Esta necesidad creçe cotidianamente; los buques que se hallan en constante y activa construccion llegan ya al número de siete; hace muchos años que se ha negado la *posibilidad* de los montes de la provincia á llenar esta demanda, y se recurre á la de Santander en busca precisamente de las maderas de los robles (*Quercus pedunculata* y *Q. sessiliflora*) que dominan en esta flora dendrológica; porque la esperiencia ha hecho ver que son

los que suministran la madera mas duradera y correosa para este género de construcciones, y es la única usada, por lo tanto, en los mencionados astilleros para el armazon del casco.

Aunque la obtencion del carbon, ó de leña mejor, es generalmente opuesta á la de madera, no sucede asi en estas dos primeras necesidades de Vizcaya, pues la forma del consumo de los astilleros se satisface bien, en su mayor parte, con troncos descabezados á unos 10 ó 12 pies y á los 2 ó los 3 de las mas poderosas ramas bifurcadas; de manera que su adquisicion es conciliable perfectamente con la de leña y carbon.

Fomento. Todas las especies dendrológicas producen maderas y leñas, pero no todas satisfacen del mismo modo las necesidades; para la eleccion de ellas se ha de tener en cuenta: 1.° la calidad, 2.° la cantidad. Es de mejor calidad, para los efectos que me propongo, aquella madera y leña que satisfaciendo mejor las dos necesidades primordiales, sea mas usual y aplicable á las demás que he colocado entre las comunes. La diferencia de calidad proviene: 1.° de la diversidad de las especies, y 2.° de las condiciones en que vejetan unas mismas especies. En el primer caso, la calidad está en razon inversa de la cantidad; en el segundo, la calidad está en razon directa de la cantidad.

Que la calidad de los productos en las especies de crecimiento lento es mejor que las de crecimiento rápido, nadie lo ha puesto en duda; y nadie ha dudado de consiguiente, que la madera y leña de roble son mejores que las del chopo: sin que este antagonismo entre la calidad y cantidad pueda nunca, en buenas razones económicas y de conveniencia, neutralizarse, ni mucho menos quedar preponderante la cantidad. Pero lo que es poco comun, es la creencia de ver hermanadas la cantidad y calidad cuando se refieren á una misma especie, á pesar de ser tan sencilla y patente esta verdad.

Si se quiere probar en pies de una misma edad, tómense dos árboles, ó bien dos rodales de á cien pies cada uno, colocados en igualdad de circunstancias; despójesele de la tierra vejetal al uno y crecerá mas el otro, siendo además mejores sus productos; porque los del primero

serán frágiles y vidriosos, y los del segundo tenaces y correosos: pruebas de estas abundan en los montes. Si se trata de pies de diferentes edades, se sabe ya por la fisiología vejetal que en un mismo árbol va sucesivamente aumentando su crecimiento anual; es decir, que las capas de liber y albura que se desarrollan en cada año, son mayores que las de cada una de los precedentes, al menos hasta una edad muy avanzada. Segun esto, si se corta á los veinte años, por ejemplo, tendrá mayor cantidad proporcional que á los diez, despues de ser tambien mejores sus productos; las razones son muy óbvias: *luego, la bondad de la calidad está en razon directa de la cantidad en una misma especie.*

Estas pruebas, que el hombre puede ejecutar variando los elementos que mas se hallan á su alcance, las manifiesta la naturaleza, sin que por esto pueda algunas veces esplicarse á qué es debido, el que en un monte, rodales de una misma especie y edad tengan diverso crecimiento. Una cosa sin embargo se puede afirmar, y es que cuanto mejor se hallan cumplidas las condiciones de existencia de las especies, tanto mejor es la calidad y mayor la cantidad de sus productos. Y como para graduar las condiciones de existencia no encuentro mas remedio que el observar la mayor ó menor tendencia de la naturaleza, concluyo que cada pais debe acomodarse, en materia de montes, á las especies dendrológicas que espontáneamente vejetan en él, sean cual fueren estas y el órden en que vejetan. Pretender verificar una conversion instantánea de especies, es por lo menos arriesgarse mucho, cuando no se conviertan en quimera los deseos. Pretender con operaciones directas hechas sobre los individuos, mejorar ó aumentar la cantidad de los productos, es tambien contra-producente; porque si se da una labor, por ejemplo, al terreno, se conseguirá favorecer demasiado al crecimiento en los primeros años en perjuicio de los ulteriores, y en perjuicio por consiguiente de los pies mismos á quienes se les comunicó aquel crecimiento hipertrófico; si se descortezan un año antes de la corta de los árboles, como Duhamel y Buffon lo hicieron, con ánimo de obtener mayor cantidad de duramen, se obtendrá quizá, pero será mas fragil y vidriosa la madera; de forma que aumentando los gastos, se pierde lejos de ganar en calidad. La economía, caracter distintivo de la ciencia de

montes, se infiltra en sus mas remotos preceptos, pudiéndose decir, que cuanto menos se violenta la naturaleza, tanto mas dentro de la esfera dasonómica se procede; cuanta mas economía y sencillez preside en las operaciones, tanto mayores son las garantías que ofrecen los montes.

La naturaleza, que ha hecho de Vizcaya una region por escelencia forestal, ha colocado en ella aquellas especies tan apreciables de los montes, que produciendo un carbon de mayor potencia calorífica que los demás, si se esceptúa la encina comun, dan tambien maderas de mayores y mas útiles usos que todas, sin escepcion; tales son los robles y hayas, dominantes en la flora dendrológica como se ha dicho, á pesar de habérseles asestado tantos golpes; prueba irrecusable de que se encuentran en Vizcaya dentro de sus verdaderas condiciones.

Verificase, pues, que la naturaleza presenta por sí sola lo mas necesario para Vizcaya. Entre el roble y el haya ocupa el primero una estension cuádrupla de la que comprende la segunda, y asi cumple tambien á las necesidades del pais. Hay ademas una circunstancia muy digna de tomarse en cuenta, tratándose como se trata del fomento, cual es la de que el roble requiere muchos menos gastos y cuidados que el haya.

En vista de estas relaciones de la vejetacion con las necesidades, ¿cómo, dónde y en qué cantidad debe fomentarse el arbolado de cada una de estas especies? Se está ya en el caso de determinarlo.

El arbolado de roble debe fomentarse en los montes calvos en toda la estension superficial que, no siendo propia para el cultivo agrario, abraza desde las pendientes de la costa hasta los 2000 pies de elevacion. Para esto, y con el fin de no desarraigar con violencia costumbres inveteradas que han obtenido implícitamente la sancion del tiempo, se vedará la mitad de su superficie á la entrada del ganado: antes de trascurrido un año despues de la restriccion, veráse si existen brotes procedentes de cepas antiguas que naturalmente pueden repoblar el monte, en cuyo caso, y serán los mas, se tendrá á los 14 ó 15 años un monte bajo en estado de aprovechamiento; y no digo á los 10, como hubiera sucedido, sino porque acosados continuamente por el diente del ganado los brotes anteriores de aquellas cepas, se han deteriorado estas en

parte, y disminuido por consiguiente su vigor. Donde no se encuentra vestigio alguno de brotes, por haberse estraido las antiguas cepas ó amortiguádolas con incesantes ataques, la tierra está suficientemente preparada para una siembra de bellota; y esto se hará, seguro de su buen resultado, si se cumplen exactamente las medidas relativas á la veda de la entrada del ganado. Sí; la siembra del roble en Vizcaya tiene todas las garantías de éxito: 1.° y principal, porque asi lo ha demostrado la esperiencia; 2.° porque el roble vejeta al aire libre desde el momento en que germina; 3.° porque la tierra vejetal se encuentra en condiciones para que la semilla germine y se desarrolle; 4.° porque todos los declives en donde se aconseja la siembra son suficientemente suaves, y la naturaleza de la tierra vejetal bien compacta para ser arrastrada por las aguas pluviales que corren en la forma que se ha indicado en el capítulo anterior; 5.° porque los estremos de temperatura para la especie en cuestion, y los efectos mecánicos de la nieve y del hielo en la region que nos ocupa, no son bastante intensos, no para matar ni aun para dañar siquiera á los brinzales; 6.° y último, porque la humedad y frescura de Vizcaya son muy propias para el desarrollo de aquella especie. ¿Y despues de tantas probabilidades de éxito que rayan en certeza, se obstinarán todavía en llevar adelante plantaciones de roble, que sobre ser incomparablemente mas dispendiosas, comprometen y alteran, sin poderlo evitar, la marcha del crecimiento, en el mero hecho de trasládar las plantas de un punto de mejor tierra, como es siempre la de los viveros, á otro que lo es menos?

Obtenido ya el repoblado y en estado de aprovechamiento, el método de beneficio que deberá adoptarse es el de monte bajo, dejando en los procedentes de brote el mas vigoroso y en los de semillas el tallo primordial, á fin de que á los cuatro ó cinco turnos se puedan beneficiar por descabezamiento; método el mas conciliatorio, y el único, en mi concepto, que puede ser aceptado por los distintos intereses del país. Porque con él se obtendrá, á turnos de diez años, la leña que podrá servir para el carboneo; á turnos de ochenta años, las maderas que se requieren para los astilleros: se podrá además librar á la entrada del ganado la parte repoblada, porque los brotes están fuera del al-

cance de su diente, dando principio al repoblado de la otra mitad de la superficie, y permitir moderadamente, ya que reprimir no se puede por completo, la estraccion de brozas, puesto que las raices del roble, verticales como son, la principal parte absorvente se halla ya fuera de la accion benéfica de la capa superficial.

El haya desde 2000 pies hasta los 5000. Su fomento no puede llevarse á cabo con tanta facilidad como el del roble, porque sus tallos, cuando se cortan del pie, comunmente se mueren ó aniquilan, porque los brinzales que proceden de semilla no pueden resistir á la accion del lumínico y del aire libre. Si directamente se pretendiere conseguir el repoblado, no habia mas recurso que el de la plantacion; mas este medio ya se ha dicho y repetido que pocas veces es admisible cuando se quiere repoblar grandes superficies, porque no compensan los sacrificios que á él se dedican; y si no hubiera algun otro medio mas económico para llevarlo á cabo, á pesar de toda su importancia, recomendaria por mi parte que no se fomentara en la actualidad el arbolado de haya, elevando hasta donde fuera posible el del roble, y desde allí hasta el límite de la provincia el del abedul; pero no lo haré, porque se puede conseguir, y con bastante economía, indirectamente.

Al poco tiempo de haberse cerrado un monte en Vizcaya con objeto de impedir la entrada del ganado, se cubre su suelo, desprovisto al parecer de toda vejetacion arbórea, si no de una especie muy apreciable, al menos con profusion, de helechos, brezos y árgomas: esto tiene lugar en todo el territorio de Vizcaya. De modo que haciendo estensiva la orden de veda á la parte que quiere repoblarse de haya, se tendrá asombrado, protejido y enriquecido el suelo, es decir, su capa mas superficial, que es la que por el momento requieren las semillas para su germinacion y desarrollo, por aquellos arbustos y helechos. Pues bien, aclárese despues en algun tanto, dejando en el mismo sitio la broza, para que la semilla esparcida á voleo llegue al suelo, y pueda, á espensas de la esponjosidad que comunica á este la reciente broza, cubrirse facilmente. Si á la primera vez no se ha conseguido el repoblado, repítase la misma operacion, y si no á la segunda, á la tercera ó á la cuarta. Esta no es mas que la fiel imitacion de lo que hace la natura-

leza para su reproduccion infalible; nadie cubre las semillas diseminadas en los montes, pero se cubren por sí mismas con la capa esponjosa que antes de la diseminacion se halla preparada por los despojos de los mismos árboles padres. En la diseminacion de un año resultan algunos claros que se reparan en la del segundo, ó en las ulteriores.

Se replicará quizás que la naturaleza puede hacerlo así, porque siempre posee semillas superabundantemente, y que nada se opone á sus fines aunque se pierda gran parte de ella; pero esta objecion pierde su fuerza concretándola al territorio del Señorío. Las hayas hoy existentes en él pueden suministrar semilla sobradamente para el repoblado de que se trata; y atendiendo á que no se le da destino alguno, sino que se pierde infructuosamente, resulta no haber otro gasto que el de la recoleccion, que á bien poca costa pueden hacerla la Diputacion y los pueblos de Vizcaya.

El medio propuesto se refiere á cuando la operacion se verifica sobre superficies completamente calvas, y simultáneamente con las que se hagan para el repoblado del roble. Si por la parte superior á la que se quiere establecer el arbolado de haya existen, aunque muy claros, algunos pies de abedul, se puede estender mas el cultivo de esta especie, bien esporádica y sumamente fácil de obtener, para que á la sombra y al abrigo de ella, pueda despues prosperar el haya y sustituirle. Se supone que los pies de haya que existen en la zona que se determinó deberán conservarse cuidadosamente, favoreciendo su diseminacion y repoblado por todos los medios propuestos.

Conseguido el restablecimiento del arbolado de haya, no puede elejirse con mayor razon otro método de beneficio que el de monte alto; porque el haya se presta mal al tratamiento de monte bajo, cuyo incompleto aprovechamiento se verifica casi siempre por podas, operacion en que cifran su arte la horticultura y la jardinería, pero altamente reprobado para los montes en buenas doctrinas dasonómicas. Ademas de esta razon negativa, hay otras positivas de mayor cuantía para que el haya se beneficie en Vizcaya por monte alto. Que no posee ninguno de estos la provincia ya se ha dicho anteriormente, y si me esforzara en probar que los necesita, haria una ofensa á mis lectores. Pues bien, nin-

guna especie entre las que se pueden fomentar en Vizcaya es mas propia que el haya para este fin. Aprovechada á un turno de 70 á 80 años es suficiente para satisfacer la demanda de maderas, si se esceptúa la de piezas de estraordinarias dimensiones, que se adquieren reservándolas para un segundo turno. No hay especie que en todas edades y magnitudes tenga usos mas útiles. Los productos de las claras hechas en los rodales con el objeto de favorecer su crecimiento, desde los 20 años en que dan principio aquellas, van sirviendo sucesivamente para la construccion de sillas, de remos, de instrumentos agronómicos, para duelas de cuberos, para forrar la quilla de los buques, etc.

A estos usos y á ningun otro viene destinada la gran cantidad de madera de haya que se importa desde los montes de Navarra, y á los cuales pudieran subvenir los simples productos obtenidos, como se ha visto, de las entresacas, que aumentaran el crecimiento del rodal que quedara en pie, denominados por la ciencia con el nombre de *accesorios*, para distinguirlos de los *principales*, que son los que se obtendrian en la corta que se efectua en el tiempo prefijado de los 70 á los 80 años.

La importancia de estos productos, tanto por la escelencia de las maderas sacadas del tronco y empleadas con preferencia en todos los puntos donde las hay, y adquiridas con avidez en donde no las hay, de lo cual es un ejemplo la Inglaterra, como por la primacía que gozan las leñas segregadas á la copa por ser las que tienen mayor potencia calorífica, sin malear por esto en nada la pureza del hierro metálico en su estraccion, no es este lugar de detenerse mas en encarecerla.

El roble primero y despues el haya, deben, pues, formar la gran masa, el gran núcleo del arbolado. Donde no pueda resistir al haya, ya se ha indicado que el abedul es la especie que debe cubrir aquel terreno, y cuyo cultivo, despues del esparcimiento de la semilla, no reclama otro cuidado mas que el que no se le interrumpa en su desarrollo.

Por los bajos, principalmente á orillas de los rios, deben plantarse con abundancia estacas de aliso, que constituyen el baluarte mas resistente para las fuertes avenidas. Este efecto es mas apreciable de lo que parece en Vizcaya, en que por la estrechez de los cauces y por la tortuosidad de los rios, aumentándose la violencia de las corrientes, arras-

tran buenas porciones de tierra agronómica. El aliso, que para este efecto no reconoce igual, debe sustituir al chopo piramidal en aquellos y en todos los demás puntos ventajosos para ambas especies, conteniendo ese afan ostensible de poco tiempo á esta parte en favor del chopo. ¿Para qué sirve este que no pueda sustituirle ventajosamente el aliso? Para nada. Si de condiciones se habla, ambos las requieren iguales, y las tienen bien cumplidas en Vizcaya, y todavía el aliso se encuentra espontáneo y el chopo piramidal no; si decrecimiento, tampoco hay diferencia sensible, y puede el de las dos especies espresarse bajo una misma columna en las tablas de productibilidad.

El castaño, cuyo fruto tiene tanta importancia como la madera y la leña, es la especie destinada á los pequeños montes que á cada caserío pertenecen. Su aprovechamiento, por tanto, está indicado; ha de ser propio y conciliable con la obtencion de frutos; debe admitirse la escamonda. Es verdad que de esto resulta con frecuencia el ahuecamiento del tronco, ó cuando menos la pérdida de la madera por su chamosidad ó cebolla, pero al fin se obtienen frutos y leña, que es lo que mas importa en esta especie, y por los cuales conviene inclinarse.

El nogal, el cerezo, el manzano, el avellano, el fresno y el olmo, que no carecen de usos, son los que han de formar el arbolado que rodea á los caseríos, para que al mismo tiempo que surten de maderas á los talleres de carpintería y ebanistería del pais, puedan hallarse bajo la inmediata custodia del aldeano los frutos de las cuatro primeras especies.

El chopo, el plátano, la acacia, el castaño de Indias, el tilo y la catalpa, alternados y en rotacion, deben en Vizcaya constituir esclusivamente el arbolado lineal. A este único fin debe dirigirse ese empeño en la creacion de viveros, y disponerlos cerca de los sitios donde se puedan necesitar; de esta suerte se habrá hecho la última mejora en las escelentes carreteras de Vizcaya, y se amenizarán los sitios públicos y de recreo con el arbolado. Si la planta de cualquiera de las especies mencionadas que se quiere trasplantar se halla en buen estado, haciéndolo con las debidas precauciones, y con un riego, si acaso, que se la dé en el momento de concluirse la operacion, queda asegurada su vida: si

esto no lo demostráran las condiciones del clima, lo demostrarian sobrado todas las plantaciones que se han hecho en estos últimos años; y á pesar de todo, se recurre sin asombro, hoy mismo, á los viveros del vecino imperio por plantas de esas especies para la plantacion del arbolado de un simple paseo.

Conclusion. Queda espuesto el sistema. Para plantearlo designo en primer término á la Diputacion; su decidida iniciativa es la única autorizada para remover los obstáculos que opone al fomento del arbolado una libertad que, aunque muy natural en su origen, en que sobraban productos de aquel género, hoy es licenciosa; ella es el único propietario duradero en Vizcaya, en donde está encarnado vitalmente el interés del porvenir; ella es la única que posee una fuerza permanente, tal como lo requieren las lentas y graduadas producciones del arbolado; para ella es, pues, mejor que para nadie el sistema. Y no se diga que no le es dado á la Diputacion tomar á su cargo el planteamiento en sus ínfimos detalles. ¡Objecion de la indolencia ó de la ignorancia! Cubiertas de arbolado de roble y haya sus respectivas zonas, cuyo fomento se recomienda encarecidamente, las demas especies serán naturalmente colocadas por los mismos propietarios, y en beneficio de sus propios intereses, en los sitios designados. Si hoy la region del roble se halla invadida por plantaciones de chopos y otras especies de poco valor, es porque alentados los propietarios con la penuria de maderas que en la actualidad se esperimenta, se ven remunerados por el precio exorbitante á que se venden los productos de aquellas especies, adquiridas precisamente en pocos años, merced á su crecimiento rápido; mas aparezca el arbolado de roble y haya, y ante estos perderán el precio y serán sin violencia relegados al destino que se les ha señalado. Además, el sistema coronado una vez con el éxito en esas dos especies se hará estensivo á todas las demás, siquiera reclamen un tratamiento opuesto; pues la verdadera enseñanza en materias de aplicacion, no consiste tanto en dictar reglas para todos los casos, como en demostrar victoriosamente que las hay, aplicándolas á uno. Con esta prueba

ante los ojos, con esta conviccion tangible, las probabilidades de la especulacion aguzarán el ingenio, nunca mas activo y generalizador que cuando camina á la vista de un resultado en busca de otro análogo. Para indicar el norte del porvenir, la ciencia; para encontrar y conservarle, el mayor poder; para esplotar y hacerle estensivo, la humanidad. Lo que debe hacer, el norte, se ha indicado ya, en mi humilde sentir, á la Diputacion: búsquele con decidida fe, y le encontrará. Entonces, Vizcaya toda reportará los beneficios de tan laudables esfuerzos. ¿No ve la infructuosidad de las invitaciones privadas sobre plantíos? ¿No ha tocado el desengaño, la imposibilidad de regenerar el arbolado con meros consejos é instrucciones de gabinete, en esa pseudo-escuela que planteo en Erandio, desplomada por su impotencia del modo que se ha referido? ¿O creerá que todo esto son las naturales consecuencias de una dificultad insuperable, juzgando asi el fomento en grande escala del arbolado en Vizcaya? Ya se ha demostrado, con hechos directamente observados sobre el terreno, que no existe semejante dificultad, siendo como es el Señorío una region eminentemente forestal, y hallándose como se halla su suelo, preparado para el objeto en cuestion. Pero aunque no se hubiera demostrado, no es posible se le oculte á la Ilma. Diputacion, que en ninguna nacion civilizada hay provincia ni pueblo, por pobre que sea, que no pueda poner algo de sus propias producciones en esa circulacion general, en ese emporio inmenso que unifica á las naciones y á la humanidad.

Todas las provincias, todos los pueblos tienen sus necesidades recíprocas y los medios de satisfacerse mútuamente. Si á aquella en que se cultiva el olivo, por ejemplo, no le basta su vino, su trigo, sus forrajes, sus maderas y sus leñas, le sobrará aceite que espenderá á las demás, mientras estas por su parte ponen en ella el escedente de sus respectivos productos: y no puede menos de suceder asi, porque es la ley inmutable de la Providencia, que imprime diversidad de necesidades para comunicar, asociar y hermanar á los hombres. Ella ha derramado en cada pueblo su don especial: el que le haya perdido por abandono, y es incapaz para readquirirle; el que nada pueda poner en esa circulacion vital y civilizadora; el que piensa vivir y prosperar con el mero trán-

sito de los productos, se equivoca como el que pretendiera mantener su existencia y robustecerse con la inyeccion de sangre estraña; debe irremisiblemente perecer, y ceder su puesto á otra generacion mas activa y previsora.

No se halla en tan duro trance Vizcaya, pero pudiera muy bien llegar á hallarse. Recibe aceite de Aragon, y nada de sus productos pone en Aragon; consume vinos de Rioja, y los carros van de vacío á la Rioja; envia granos la tierra de Campos á sus mercados, y Vizcaya nada dirije á la tierra de Campos. La entrada de estos productos en Vizcaya no estraña ni intimida, porque asi debe suceder, reducido como es el campo de sus bien entendidas producciones agronómicas, que sobrado hace con suministrar, como suministra tan cumplidamente, maiz, carne, leche, etc., necesarios á la provincia. Pero lo que contrista, lo que desconsuela, es el ver que con su arbolado, que deberia ser la mayor produccion, no se puede atender, ni mucho menos dar ensanche á su inapreciable industria férrea; es el ver entrar procedente de Navarra madera y carbon de roble y haya; tablones de abeto y pinabete de Holanda: pero escita mas que todo la indignacion el millon y medio de tablas de pino marítimo que se importan desde Bayona anualmente á los puertos de Vizcaya. ¿Sabeis dónde se crian los pinos que producen ese millon y medio de tablas que comprais con avidez? En las landas de Burdeos, dunas terribles y amenazadoras, que hace menos de un siglo sembraban todavía el espanto en aquel pais con la violencia de sus movimientos asoladores. Sin la inteligencia de Bremontier y la plausible iniciativa del Gobierno francés, muchos de los pueblos que hoy florecen por la riqueza que de alli estraen, yacerian sepultados como los monumentos de Egipto bajo aquellas tremendas arenas voladoras. ¡Afrentoso es el contraste para Vizcaya, pero elocuente! ¡Inconcebible es que reciba estas lecciones con la impasibilidad de un estóico, aquel pais que con su pequeña agronomía las está dando á muchas provincias enclavadas en suelo fertilísimo!

Si todo esto no convence; si se rechaza como utópicas declamaciones, creyendo mejor la lisonja de los panejiristas que cantan la envidiable prosperidad de la provincia de Vizcaya sin conocerla, recordaré

un hecho para terminar mi trabajo, y dejar exenta á mi pluma de toda responsabilidad en lo que ha de sobrevenir.

Proverbial es la prosperidad á que llegó la Francia bajo el reinado de Luis XIV: pues bien, un hombre que por entonces poseia, por decirlo asi, la llave y los secretos de aquel estado, el gran Colbert, dijo: «La Francia se arruinará por falta de montes;» y la Francia, antes que se cumpliese la fatídica prediccion del hombre que mira como una de las primeras figuras en su historia económica y política, dictó, en medio de sus convulsiones, leyes que hicieron respetar el arbolado, é hizo los esfuerzos que hemos visto, sin perdonar exacciones ni sacrificios para plantearle donde no lo habia. La Francia, sin embargo, posee producciones y necesidades complejas, y no deja de ser atrevida la pretension de subordinar el porvenir á una de ellas; pero en Vizcaya, deslindadas las necesidades, aparece con evidencia ser la primera y la mas capital la de los montes. Su lamentable estado se ha patentizado ya; continuen despreciándolos los que prosiguen, laudablemente, desvelados por la halagüeña idea de cruzar su territorio con la via férrea; que se esfuercen en fabricar esa arteria, mientras se olvidan de la sangre que debe circular por ella para mantener su vitalidad, y entonces, parodiando á Colbert, diremos con mas razon que él: *Vizcaya se arruinará por falta de montes.*

CUADRO de las rocas que constituyen los cinco grupos descritos.

GRUPOS.	NATURALEZA DE LA ROCA.	SITIOS DONDE SE ENCUENTRAN.
1.°	Psammita lentejuelada	La Cuadra, Sodupe, Villaro.
	P. calcárica	Elanchove, Ceverio, Arrigorriaga.
	P. micácea	Areta, Villaro.
	P. en riñones	Entre Villaro y Ceanuri.
	P. azul	Idem, idem.
	P. arcillosa	Elanchove.
	Esquisto azul	Villaro.
	Arenisca calcárica	Elanchove.
	Siderosa	Idem Somorrostro.
2.°	Caliza pardo-azul	M. Videmaculata, M. de Somorrostro.
	C. gris oscura	Ereño.
	C. marmol de Ereño	Idem.
	C. compacta	M. Vid. Mañaria, Trucios, Ramales.
	C. gris	Ereño, M. Amboto.
	C. amarillenta	M. Campanzar, Trucios.
	C. azul oscura	Castragena.
	C. eminentemente compacta.	Mañaria, M. Amboto.
	C. estalactítica	Idem, idem.
3.°	Arenisca ferruginosa	Algorta, Zugastieta, Ochandiano.
	A. blanca	Entre Mundaca y Bermeo, Galdácano.
	A. gris oscura	Idem, idem.
	A. de grano gordo	S. Solluve.
	A. calcárica	Zugastieta, M. Muniqueta.
	A. blanca con esquisto	Galdácano.
	A. micácea	M. Videmaculata.
	Arcilla parda	Entre Munguía y Bermeo.
	A. pizarrosa	Elorrio, Abadiano.
	A. esquistosa	M. Videmaculata.
	Esquisto azul	Solluve, Zornoza, M. Saldropo.
	E. grosero	M. Saldropo, Orozco.

3.º	Esquisto grafitoso (lapiz)....	M. Saldropo, Orozco.
	Limonita celular.....	Zugastieta.
	Psammita antracitosa.....	Baquio.
	P. carbonífera.....	Elorrio, Izurza, M. Videmaculata.
	P. micácea.....	Güeñes: entre Orozco y Barambio.
	P. calcárica.....	Güeñes.
	Siderosa en riñones.....	Galdácano, Orozco.
	S. compacta.....	M. Videmaculata.
	Ulla antracitosa.....	Idem, idem.
	U. bituminosa.....	Idem, idem.
4.º	Caliza arcillosa gris clara..	Algorta.
	C. arc. parda.....	Idem Larrabezúa.
	C. arc. roja.....	Urduliz.
	C. arc. gris.....	Gorliz.
	C. silícea.....	Larrabezúa.
	C. compacta.....	Saracho.
	C. margosa.....	Id. Sarantes, Portugalete, Munguía.
	Sílice abigarrado.....	Munguía.
	S. negro.....	Idem.
	Arenisca silícea.....	Zugastieta.
	Arcilla amarilla.....	Idem.
5.º	Caliza pizarrosa.....	Avellaneda, Arcentales, Lanestosa.
	C. compacta arcillosa.....	Sodupe, idem, idem.
	Esperquisa.....	Arcentales.

INDICE.

PAG.

Advertencia..... 213

CAPITULO I.

GEOGNOSIA.

Generalidades y division..... 215
Primer grupo.—Situacion.—Caractéres geognósticos..... 217
Segundo grupo.—Situacion.—Caractéres geognósticos..... 220
Tercer grupo.—Division en dos sub-grupos por órden cronológico.—Situacion del mas antiguo.—Situacion del mas moderno.—Caracteres geognósticos del mas antiguo.—Caractéres geognósticos del mas moderno..... 223
Cuarto grupo.—Situacion.—Caractéres geognósticos..... 228
Quinto grupo..... 230
Nota..... 231

CAPITULO II.

CLIMA Y TIERRA VEJETAL.

Generalidades.—Reseña oro-hidrográfica.—Meteorología.—Marcha progresiva de la descomposicion de las rocas.—Análisis cuantitativa de la tierra vejetal.—Discusion agrológica.—¿Qué valor, qué influencia representa la tierra vejetal en el cultivo agrario de Vizcaya?..... 232

CAPITULO III.

CULTIVO AGRARIO Y FORESTAL.

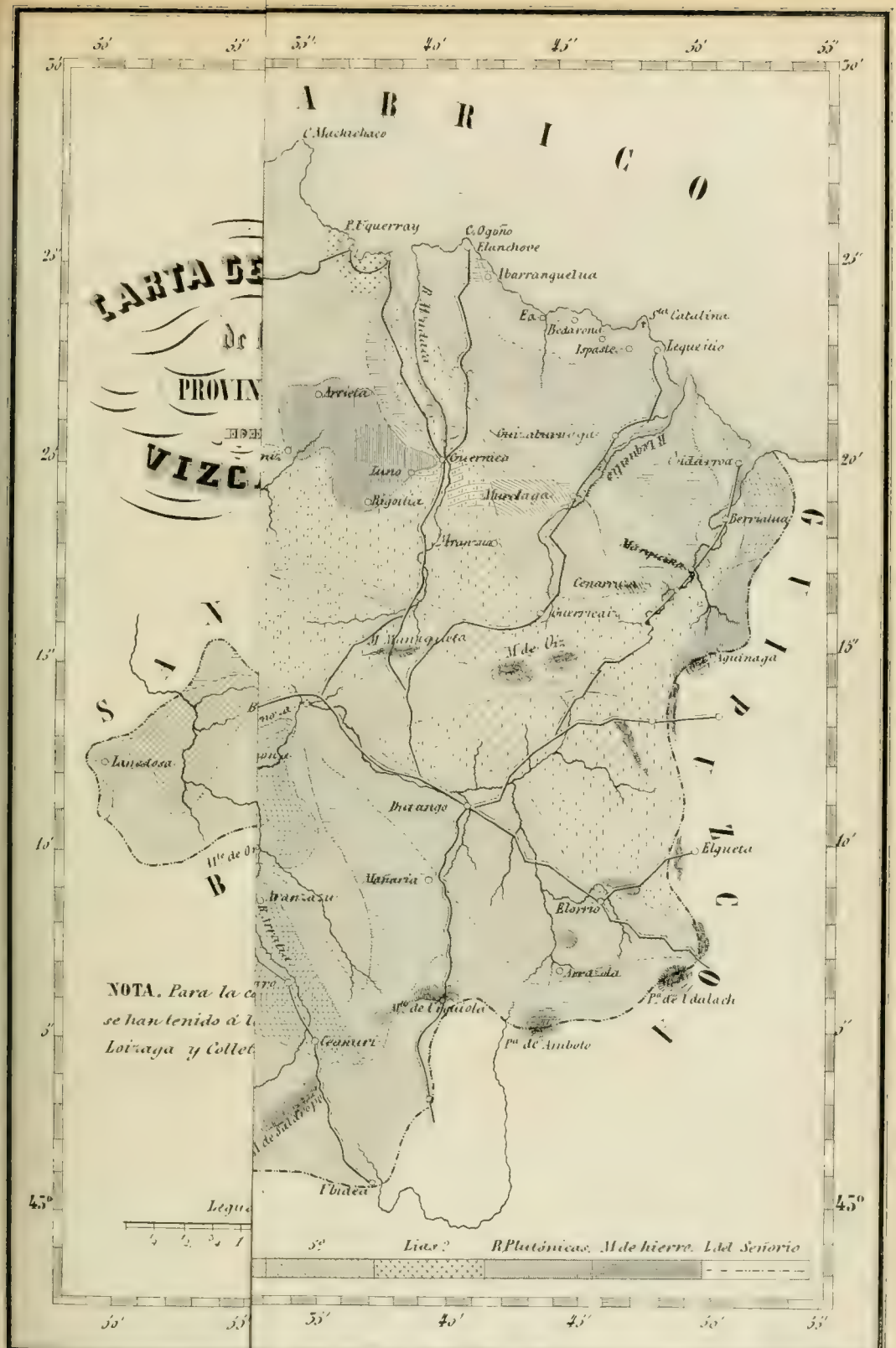
Generalidades..... 262

SECCION I.—CULTIVO AGRARIO.

Consideraciones sobre la geografía botánica y regiones agrícolas.—Topografía botánica.—Aplicacion de estos principios á la vejetacion en sus relaciones con el cultivo agrario de Vizcaya.—Vegetacion de las inmediaciones de Durango.—Idem idem de Bermeo.—Cultivo agrario de Vizcaya..... 264

SECCION II.—ARBOLADO.

Breve considerandum.—Estado actual de los montes de Vizcaya.—Sistema forestal.—Regiones dendrológicas.—Necesidades.—Fomento.—Conclusion..... 302
Cuadro de las rocas que constituyen los cinco grupos descritos. 325



Lit. Donon, Arenal 17

CARTA GEOLÓGICA
de la
PROVINCIA
DE
VIZCAYA.
MAR CANTABRICO
SANTANDER
BURGOS
ALAVA
GUIPUZCOA
BILBAO
Portugalete
Baracaldo
Algorta
Berango
Plencia
Gorliz
C. Villano
C. Machichaco
Pta del Lucero
Pta de la Galea
Pta de Sonavia
Castro
Mercadillo
Balmaseda
Sodupe
Güeñes
Galdácano
Zornoza
Lemona
Durango
Miravalles
Arrieta
Guernica
Elanchove
Ibarranguelua
Lequeitio
Sta Catalina
Ispaster
Marquina
Berriatua
Elorrio
Elgueta
Mañaria
Yurre
Ceanuri
Ubidea
M. de Gorbea
Ochandiano
Orduña
Areta
Llodio
Arrancudiaga
Arrazola
Pa de Amboto
Pa de Udalach
NOTA. Para la construccion de esta carta, se han tenido a la vista las de los S.S. Loizaga y Collet.
Leguas de 20,000 pies.
1.er Grupo
2.º
3.º
4.º
5.º
Lias ?
R. Plutónicas.
M. de hierro.
L. del Señorio

DISCURSO

SOBRE LA NECESIDAD DE UNA DESCRIPCION COMPLETA

DE LA

CORDILLERA DE SIERRA-MORENA

CON RELACION

A LOS TRES REINOS DE LA HISTORIA NATURAL,

LEIDO

POR EL SEÑOR DON FELIPE NARANJO Y GARZA

EN LA SESION PUBLICA DE SU RECEPCION

como Académico numerario, celebrada el dia 11 de enero de 1857.

Tres diferentes ideas se agolpan á mi mente en este dia al tener la honra, verdaderamente distinguida, de dirigir mi humilde voz á una corporacion tan ilustre y por siempre respetable. Es la primera significar mi profunda gratitud á la Real Academia, ya que por dicha, y sin que en manera alguna por mi parte lo merezca, la debo el ocupar un puesto entre los individuos de su seno. Tamaña gracia escedió á mis esperanzas; y si por una parte aún me sorprende, por la otra sobremanera me alhaga.

La segunda idea nace de recuerdos de la infancia, de cariño al pais natal ó de amor al suelo patrio. Allí donde el hombre vió la luz primera, donde sus afecciones son y serán siempre inmutables, allí está el centro de su accion moral; hácia allí deben dirigirle miras grandes, elevadas.

La tercera idea es un placer y á la vez es un dolor: un placer, por el

que tengo en reemplazar al maestro inolvidable, al que me trazó el camino de las ciencias naturales; y un dolor, por ser ya materia inerte aquel cuerpo de espíritu firme, recto y grandemente cultivado que, durante medio siglo y con gran fruto, se ocupó del estudio y la enseñanza de los séres inorgánicos (1).

En la segunda de tales ideas estriba el pensamiento que, para cumplir con los Estatutos, someto á la ilustrada consideracion de esta Academia bajo el siguiente lema.

NECESIDAD DE UNA DESCRIPCION COMPLETA DE LA CORDILLERA DE SIERRA-MORENA CON RELACION Á LOS TRES REINOS DE LA HISTORIA NATURAL.

Apenas habrá un solo individuo en esta científica Asamblea que no haya visto, una vez siquiera, esa serie de montañas de antiguo conocidas con el nombre de sistema Mariánico; montañas que jamás confundirá con ninguna de su clase: tal es su especial relieve, y tal en todos conceptos su grandísima importancia. Sierra-Morena, Señores, que apoyando sus estremos (Este, Oeste) en los dos mares, corta la Península en dos partes desiguales desde el cabo de S. Vicente hasta la provincia de Alicante, es en efecto la mas estensa, la mas ancha, la mas constante en direccion, la mas variada y abundante, asi en productos inorgánicos como en vejetales y animales, de cuantas encierra España.

Vamos á demostrarlo por partes.

Bajo el aspecto zoológico interesa vivamente el primer tipo, ó los animales vertebrados: todas sus cinco clases, casi todos sus órdenes y familias, gran parte de los géneros y las especies mas útiles al hombre tienen en aquellas selvas sus principales representantes. Entre los mamíferos y orden de los carniceros descuellan los murciélagos ya descritos en la fábula por el inmortal Cervantes, y que yo he visto por mí mismo en la cueva de Montesinos, tan célebre en la Mancha. Avanzando hácia la region central de la cadena hállanse el erizo, el topo y la musaraña, el lobo, la zorra y el gato.

(1) Se alude al fallecimiento (en fines de 1855) del Sr. D. Donato García, profesor de mineralogia del Museo de ciencias naturales.

El órden de los roedores existe en general casi por completo, y en particular, y con una prodigalidad sin ejemplo, el género lepus (liebres y conejos), de que se hace un gran consumo en el interior de España. Entre los paquidermos descuella el jabalí, de carne esquisita y delicada, y entre los rumiantes el ciervo, corzo y gamo y la cabra montés (*capra iber*), que vi trepar mas de una vez por aquellos fragosos puertos y collados.

En la clase de las aves no falta ninguno de los órdenes, y en cuanto al tamaño llénase una escala inmensa, desde el reyezuelo en la familia de los dentirostres, hasta las avetardas, que se cazan en las márgenes del Guadiana; ni deja tampoco de haber con profusion en los mercados de los pueblos de la sierra sabrosas codornices, perdices, palomas, tórtolas y chochas, patos, gansos y ánades.

Por lo que toca á reptiles, peces y batracios, en nada desmerecen de las clases precitadas; mas sería prolijo é inoportuno el fatigar á tan ilustre auditorio con enumeraciones detalladas.

Bajo el segundo aspecto, ó en cuanto á botánica, ¿qué podrá decirse á la Academia que no sepan todos y cada uno de sus respetables individuos infinitamente mejor que el que ahora les dirije la palabra? Mas para formar juicio en esta parte, aun sin tener conocimientos estensos en la ciencia de los vejetales como á mí me sucede por desgracia, basta solo apelar á los sentidos para conceder de plano que la Sierra-Morena es el verdadero jardin, y acaso el único gran bosque que nos queda de nuestras taladas montañas: jardin, porque produce flores tantas y de tal manera variadas, que con ellas se alimentan mas abejas que en todo el resto de España; y bosque, porque sus arbustos, brezo, por ejemplo, enebro, jara, retama, adelfas, y aun las plantas leguminosas, como las aliagas, son espesos y robustos árboles: y los árboles á su vez, como encinas, robles, fresnos, sauces, pinos, alcornoques, chopos, álamos, son por su corpulencia y lozanía verdaderos jigantes, que revelan desde luego una vejetacion primitiva, por terreno fértil y benigno clima producida y sustentada. Y en esto no cabe exajeracion, ni hay tampoco idea original alguna de mi parte; es todo ostensible hoy dia, y está asi reconocido en todos tiempos y edades: baste recordar no mas que este

jardin con su bosque era el mejor floron de la corona de la patria adoptiva de Avicena, del califato de Córdoba, asiento y esplendente sólio del imperio de los Abderramanes, cuna y emporio del saber humano en esa página brillante de la historia de los árabes.

Bajo el tercer punto de vista, esto es, con relacion á los cuerpos inorgánicos, la cordillera que nos ocupa es un manantial fecundo, inagotable: y como mi profesion es de este ramo, hablaré mas en concreto y en lenguaje algo mas propio, es decir, mucho mas llano.

La Mineralogia, la Geologia y la Paleontologia; he aquí tres ciencias distintas, que tenemos que apreciar aunque sea á grandes rasgos.

Mineralogia. En la clase de minerales terrosos y alcalinos hállanse los géneros barita, estronciana, cal, alúmina y magnesia, unas veces formando parte de las rocas del terreno, y otras como matriz ó ganga de los criaderos metalíferos de varias comarcas. La sílice (ácido silícico), ya al estado libre ó ya combinado con las bases salificables, abunda tambien en especies y variedades, una de ellas es el cuarzo hialino rojo ahumado, que se conoce de tiempo inmemorial con el nombre de topacio de Hinojosa. Las arcillas de Valdepeñas, comprendidas en la clase de silicatos aluminosos, son de veinte años á esta parte muy buscadas para muflas, crisoles y ladrillos refractarios.

Y en cuanto á metales propiamente dichos, ¿quién no conoce en esta clase el hierro oligisto é hidratado de la Alta Estremadura, el de la cuenca de Espiel en Córdoba, y el de Calabazas junto á Ciudad-Real en la Mancha? ¿Quién no ha visto las calaminas de Riopar (Alcaráz), el antimonio de Sta. Cruz de Mudela, el plomo de Linares, el cobre de Rio Tinto, el mercurio de Almaden, y la plata de Guadalcanal? Tambien en esta mina se halla el platino, de que tengo en mi coleccion particular magníficos ejemplares.

No se sabe en verdad qué admirar mas, si la escelente calidad de las menas, la remota antigüedad de que data el disfrute de la mayor parte de los criaderos minerales, ó su notabilísima abundancia. Es preciso confesar que bajo tal punto de vista Sierra-Morena lleva la palma á las demás cordilleras de España. Cuando en ella se presenta un criadero metalífero bien caracterizado con un sistema de filones ó de

vetas regulares, aparece ya desde su orígen con el sello de lo inmensamente productivo, de lo estable, de lo grande.

Una parte, y no pequeña, de las minas que hoy dia se benefician, fueron en los mismos sitios conocidas y esplotadas por fenicios, y especialmente por romanos. ¡Díganlo esas labores estensas abiertas á pico, en donde á cada paso hallamos candiles de barro, ánforas, sepulcros, monedas y enseres varios de aquella época febril para el trabajo! ¡Díganlo esos depósitos de escorias, ya cobrizas ya plomizas, que forman colinas enteras, y á veces el pavimento de caminos de doble via que aún subsisten en el centro y el estremo occidental de la cadena! ¡Y dígalo, en fin, ese cinabrio, que Ovidio y otros autores citan se enviaba para afeites á las damas de la antigua Roma, procedente del distrito de Almaden ó region Sisaponense, como entonces se llamaba!

Con respecto á la última clase de los minerales, ó lo que es igual, al carbon fósil, ulla ú hornaguera, hay en Sierra-Morena dos criaderos formales: uno el de la cuenca del Huesna, junto al Guadalquivir, en Villanueva del Rio, y otro el de Espiel y Belmez en la del rio Guadiato: cuenca que compite con la de Newcastle por la superioridad de los carbones, y por sus numerosas y potentes capas.

Las circunstancias locales en general de los criaderos mencionados son de tal manera propicias y adecuadas para el desarrollo de la industria, que el dia en que llegue á hacerse de ellos una esplotacion en grande escala, cambiará de faz, no hay que dudarlo, el pais en que se hallan enclavados.

La Geologia. No es por cierto la variedad de rocas lo que llama la atencion en el núcleo de estas montañas; es precisamente lo contrario; es la carencia absoluta de formaciones geológicas posteriores á las de sedimento primario, ó de otro modo, á las de esa época verdaderamente admirable en que la Omnipotencia divina permitió, bajo leyes sapientísimas, indestructibles, constantes, la aparicion de séres orgánicos en la corteza del globo que habitamos.

Este gran vacío en el órden cronológico de las rocas sedimentarias es cabalmente el mérito mayor del suelo de que se trata: allí, en una área de treinta leguas de largo, cuando menos, por doce ó quince de

ancho, puede estudiarse como en ninguna otra parte el mar paleozóico, cuyo terreno no fué bañado despues por aguas dulces ni saladas. Ha sido respetado, no hay duda, el núcleo central de la cadena, la cual formó siempre desde entonces verdadero continente, cuyos límites los marcan al Norte una banda fosilífera secundaria, bordeando el Tajo desde Teruel hasta el Océano, y al Sur un litoral terciario marino, casi siempre mioceno, que bordeando tambien el Guadalquivir atraviesa las provincias de Murcia, Jaen, Córdoba y Sevilla. Ni quita el colorido á este gran cuadro el terreno triásico y tal vez algo del permiano de la provincia de Albacete, y la formacion terciaria lacustre, de escaso espesor por cierto, que en yacimiento horizontal, como la triásica, recubre inmediatamente el terreno siluriano en las llanuras de la Mancha.

Las rocas plutónicas, que en épocas distintas y de un modo tan violento, trastornaron las capas primarias, juegan en Sierra-Morena un papel muy importante.

Las sublevaciones, además de violentas, debieron ser varias, y mediar entre cada una de ellas espacios de tiempo grandes: asi lo hace sospechar al menos, en aquel laberinto de cerros y colinas, lo agudo de sus aristas culminantes, el rápido declive de laderas y consiguiente angostura de los valles: no es estraño por lo mismo que del centro y el estremo de Occidente, en donde predominan las rocas plutónicas, se destaquen tantos ramales del núcleo central de la cadena, que van á enlazarse, principalmente por el Norte, con los montes de Toledo bajo direcciones varias.

Las oscilaciones del suelo, que por sí bastan, aun sin acudir á grandes cataclismos, para apreciar el levantamiento y el descenso gradual de los terrenos y el cambio de posicion de las aguas que los bañan, asi bien que fuertes aguaceros y otras perturbaciones naturales, como las que en el último invierno en nuestra Península hemos esperimentado, pudieron influir quizá para que el relieve de la sierra se presente tan irregular y denudado.

La edad relativa de esas rocas plutónicas, ó mejor el órden bajo el cual tendria lugar la sublevacion de los estratos, debió ser del modo siguiente, siempre en sentido hipotético hablando.

1.° Granito de grano grueso á base de potasa, de los Pedroches de Córdoba y de Linares en la provincia de Jaen. Esta erupcion tal vez diese orígen al aspecto metamórfico que se observa en algunos estratos devonianos del valle de Alcudia: y la suponemos anterior á la sedimentacion del trias y terreno permiano, que en la Osa de Montiel descansa horizontalmente sobre estratos paleozóicos fuertemente inclinados.

2.° Granito aporfidado ó de segunda erupcion de la Estremadura Alta y cercanías de Almaden; granito con cristales de labradorita no lejos de la Puebla de Alcocer, que pudo influir grandemente en la formacion de criaderos metalíferos de la comarca.

3.° Pórfidos dioríticos, anfibólicos y feldespáticos, alguno de los cuales debió ser contemporáneo á la sedimentacion en otras zonas de los últimos pisos del terreno secundario, y producir aquí modificaciones y metamorfismos nuevos en las vetas y filones preexistentes: asi lo indican por lo menos varios caractéres piroenósticos de rocas traquíticas con mineral de plomo carbonatado y Witerita, y cristales pseudomórficos de Esperkisa (1) sobre espato barítico, que recientemente he descrito. Y ¡coincidencia singular! de tal estudio cristalográfico me ocupaba en 28 del pasado enero, cuando los hombres eminentes de las ciencias, de mi insignificante persona se acordaban para formar parte de su Academia.

Las piedras de construccion, pizarras de pavimento y de tejar, son buenas, abundantes, y no menos estimadas que los mármoles de Aracena, Constantina, Cazalla y el asperon rojo de Alhambra. En punto á baños y aguas minerales, íntimamente ligadas siempre con ejes de sublevacion de erupciones basálticas que acribillan el campo de Calatrava y toda la Mancha Baja, hay en Sierra-Morena una riqueza admirable, digna de ser estudiada en sus no pocos detalles. Falta hacen en verdad análisis cuantitativas esmeradas de esta clase.

La Paleontologia. En esta ciencia nueva, sublime, tan sublime como eminentemente filosófica, habremos, aunque á pesar nuestro, de decir muy poco, siendo como reducidas son las faunas que pueden

(1) Del aleman *Spaerkies*, pirita radiada blanco-amarillenta, bisulfuro de hierro.

estudiarse en los terrenos de sedimento primario. La del siluriano inferior de la sierra hállase ya descrita por paleontologistas españoles y estranjeros, y no será estraño se encontrase tambien la primordial, y alguna ó algunas de las tres en que actualmente se divide el siluriano superior, si en nuestro pais pudieran consagrarse por largo tiempo á un estudio concienzudo los hombres entendidos en tal ramo. Fácil sería en efecto que en esa gran zona, desde Sta. Cruz de Mudela hasta Garlitos ó Siruela, se hallasen grandes tesoros para la ciencia, de la primera animalizacion del globo, visto el brillante éxito conseguido por el infatigable celo y superior inteligencia del nunca bien ponderado Mr. Barrande en terrenos análogos de la Bohemia. Es por demás conocida la importancia de la reciente obra publicada por dicho autor sobre este asunto, para intentar siquiera el comentarla.

En el terreno siluriano inferior de Sierra-Morena abunda la Calymene Tristani, especie que fui de los primeros en dar á conocer al describir geológicamente en 1849, la cuenca del Guadiana.

En esta clase de los crustáceos y orden de los trilobitos, se hallan tambien los géneros Asaphus é Illenus, característicos de la misma fauna.

En el terreno devoniano predominan los moluscos braquiopodos, braquidos y semibraquidos, esto es, los géneros Leptena Spirifer, Terebratula y Strigocephalus (Defrance), de cuyo último género conservo en mi coleccion particular la especie Strigocephalus Burtini, recojida en el puerto de la Celadilla, junto á Valdeazogues, en Almadenejos. Este fósil, que no he visto hasta ahora citado por nadie respecto de terrenos de España, tiene $0^{m},10$ de ancho por 10 á 11 idem de largo, y es enteramente igual á los que se encuentran en Paffralz sobre el Rin, segun descripcion de aquellos terrenos paleozóicos por los célebres paleontologistas Murchisson y De Verneuil.

Acerca de fósiles del terreno carbonífero tenemos muy pocos datos; y como no tardará en publicarse el resultado del reciente estudio hecho en la cuenca de Espiel por una comision del Cuerpo de Ingenieros de minas, se llenará cumplidamente entonces el vacío que se nota en este ramo.

Aunque en estilo bien débil por mi inteligencia escasa, porque me

falta elocuencia, y porque solo el genio puede dar vida en las descripciones á cuerpos que no la tienen, termino aquí la reseña con sus producciones varias: pero ella ¿contiene acaso cuanto abraza aquesta sierra? No, de ninguna manera, esto lo sabe bien la Academia; no es sino lo que por mí mismo he palpado; pero existe infinitamente mas, y mucho mejor descrito. A fines del siglo pasado brillaron en estos ramos Rojas Clemente, Párraga, Talacker, Bowles y Hopensak; y en el actual, Cavanilles, Lagasca, Husmann, Le Play, Ezquerra, Pellico, Lujan, Prado, De Verneuil, Collomb y Wilkomm, cuyo último botánico es distinguido y digno competidor de nuestro Lagasca, de ese célebre naturalista que aun en los postreros años de su vida se ocupaba con empeño del estudio de las gramíneas de la Estremadura Baja; pero por mucho que valgan, como valen en efecto, todos estos trabajos, son al fin insuficientes, por referirse á parciales trozos del terreno y á estudios meramente aislados, que convendria, sí, reunir, y aprovechar despues cuando se trate de la descripcion de esta sierra en grande escala, y con apreciacion atómica de sus menores detalles. Asi, y solo asi, podremos tener un dia idea clara de la geografía botánica, de la geografía zoológica y de la geografía mineral correspondientes á nuestras cadenas de montañas. Asi tambien, y por estudios comparados, podrá determinarse la relacion que existe con las principales líneas isoteras, isotermas é isoquimenas del globo; y asi, en fin, las circunstancias y condiciones climatológicas, las alturas absolutas y relativas de los puntos culminantes de la sierra, y su hidrografía superficiaria y subterránea, tendrán la necesaria cabida en este gran cuadro para bien de las ciencias é indispensable auxilio de la industria y de las artes.

Y contrayéndome á esta última parte, ¿de cuánta mejora no es susceptible esa Mancha, que en situacion céntrica, buen clima y buen terreno, es y será siempre insaluble, interin no se canalice el Guadiana, y se desequen sus encharcamientos estensos y malsanos? Las cosechas de cereales son en ella frecuentemente irregulares por falta de agua, ¡de agua! cuando hay en las lagunas de Ruidera depósitos capaces de inundar á poca costa aquella grande comarca. Asi los hombres no se opu-

sieran á la marcha que la naturaleza misma les traza, cuando ella con diques de toba cierra unos vasos naturales que darian lugar á verdaderos pantanos si los habitantes del pais no los perforasen, para evitar que el agua acumulada en tiempo de copiosas lluvias inunde con su fuerza de retroceso media docena de raquíticos molinos y batanes en las lagunas altas situados. Además, las aguas que corren tambien, sin género de duda, por la parte subterránea entre el terreno terciario y el siluriano, sin que para ello haya (porque no lo puede haber) ese supuesto y misterioso hundimiento del Guadiana, deberian tambien utilizarse.

No sería menos ventajoso, en fin, al cultivo y poblacion de Estremadura el indicar los medios para el mejor aprovechamiento de esa fosforita de Logrosan, ya que no se emplea en España aún como una parte de la pasta para confeccionar porcelana, y ya que el terreno en que se encuentra es erial en su mayor parte, desde las Casas de D. Pedro hasta Cañamares, cuando precisamente allí mismo es donde predomina ese abono tan eficaz para las tierras como ningun otro de los abonos minerales.

Pero se me dirá: ¿quién se encarga de semejante trabajo? ¿Es posible que lo abarque un hombre solo, por elevada que sea su inteligencia, y aun cuando de él se ocupe sin tregua alguna, sin descanso? No es, en efecto, para una sola persona, sino una empresa atrevida, temeraria; á lo menos por mi parte me considero incapaz de todo punto, no solo de ejecutarla, sino de formular siquiera sus bases. Este es un trabajo propiamente de Academia; y á la sabiduría de la que con tanta bondad me escucha, y á la de su digno Presidente, solo es dado el acordar los medios de llevarle á cabo con tino y perseverancia. Por lo demás, si en el pensamiento mio, que para tal objeto dejo tan desaliñadamente bosquejado, se encontrase una sola idea aceptable, recibiré, no mas que por mi buen deseo, el mayor galardon que esta ilustre Asamblea pudiera dispensarme.

Madrid 11 enero de 1857.

DISCURSO

QUE

EN CONTESTACION AL DEL SEÑOR DON FELIPE NARANJO Y GARZA

EN EL ACTO

DE SU RECEPCION COMO ACADEMICO NUMERARIO,

LEYÓ

EL EXCMO. SEÑOR DON ANTONIO REMON ZARCO DEL VALLE,

PRESIDENTE DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

en la sesion pública celebrada el dia 11 de enero de 1857.

Si en ocasiones tan solemnes y gratas como la presente, el amor al saber se nutre y goza con las verdades debidas á los esfuerzos de la inteligencia humana, mas halagüeñas han de ser todavía para nosotros las que acabamos de oir, pues que resaltan en ellas los atractivos poderosos de una de las regiones mas opulentas de nuestra patria privilegiada.

Ese poder irresistible que ha llevado la atencion del nuevo académico á la cumbre de Sierra-Morena, en cuyas faldas vió por primera vez la luz del dia, y donde el estudio de los misterios y las leyes de la naturaleza, engrandeciendo su espíritu, ha formado sus delicias, ese mismo poder nos impele á seguir ávidamente sus pasos, y gloriarnos con él de la riqueza, asi descubierta como en gran parte oculta, que nuestro pais encierra.

Yo, Señores, me encuentro tambien en un caso especial y hasta cierto punto análogo. Encantado en 1808 con las lecciones del célebre Rojas Clemente, á la sombra de los pomposos árboles exóticos que crecian en el Jardin de aclimatacion de San Lucar, hube de trocar rápidamente mansion tan grata, impresiones tan suaves, por la agitacion propia de los campos de batalla, que habian sido antes el objeto predi-

lecto de mis estudios. En las vertientes de Sierra-Morena, sobre las orillas del Guadalquivir, en medio de la lozanía de la juventud, contemplaba con igual ahinco en los contornos de Bailén las tropas españolas y francesas que median sus armas, las rocas y la vejetacion, la escasez de las aguas, los ardores del clima y su enérgico influjo, nuestro mejor aliado para el triunfo gloriosísimo obtenido allí en el rigor del estío. Que no están reñidas, no, Señores, las inclinaciones aparentemente opuestas que por distintos rumbos alimentan el entendimiento, y la guerra en su parte sublime merece justamente la categoría de ciencia. Rodeado de jueces competentes para fallar sin pasion sobre el diverso ejercicio de las facultades mentales del hombre, no temo sean mal acojidas estas frases ingénuas de un militar veterano, á quien cabe la honra de hablar desde este puesto no merecido.

El mismo impulso hidalgo y eficaz que movió el ánimo del nuevo académico hácia la contemplacion de lo que mas habia interesado sus mejores años, debia dar tambien orígen al generoso estímulo de la gratitud, habiendo de recordar el nombre venerable de Don Donato García, cuya pérdida lamenta la Academia con cuantos tuvieron la suerte de conocerle de cerca. ¿Quién de nosotros no sentirá en su pecho la ternura que inspira la memoria del hombre sencillo y severo, destinado á esparcir en España las luces de la mineralogía y la geología en uno de los momentos mas clásicos de la historia de estas ciencias, verificándolo á favor de su buen juicio, sin apego á sistemas antiguos ni docilidad indiscreta á novedades? Ese catedrático ilustrado, idólatra de Verner, entusiasta admirador de Haüy, mostrando el carácter del verdadero sabio, aceptó sin repugnancia las doctrinas de Hausman, Brogniart, Beudant y Berzelius, sometiendo definitivamente á la química la clasificacion de las sustancias inorgánicas. ¿Quién de nosotros no colocara gustoso una piedra tomada de las mas preciosas rocas cristalinas, en el monumento debido á su saber, inofensivo ya á su modestia?

Prestado por el autor este homenaje al mérito científico del que se complace en apellidar su maestro, pasa á establecer el tema que se ha propuesto, y que consiste en probar la necesidad de una descripcion completa de la cordillera de Sierra-Morena con relacion á los tres rei-

nos de la Historia Natural, desempeñando su objeto en términos que manifiestan sus conocimientos, y realzando el fondo de su narracion el modesto velo que delicadamente le cubre.

Despues de una ojeada rápida que abraza el conjunto de las montañas, teatro de sus investigaciones, haciendo resaltar sus caractéres esenciales, tales como su larga estension, su direccion feliz, su estraño y admirable relieve, y las riquezas orgánicas é inorgánicas que abriga en su seno, comienza por indicar las que corresponden á los dominios de la zoologia y la botánica, en los cuales no quiere estenderse para llegar mas brevemente al de la geologia. En este su terreno favorito muestra los privilegios concedidos por la naturaleza á la Sierra-Morena, dando á conocer la variada índole de las rocas que han contribuido al alzamiento de su masa, y cuantos caractéres le ha impreso sucesivamente la cronología de los hechos á que se deben su actual superficie y aspecto. No entraré yo en ese campo tan cultivado por el nuevo académico, el cual, sofocando mas bien que vertiendo la multitud de pensamientos de que está poseido, hace difícil el estracto de ellos, apuntando en breves frases ideas trascendentales, susceptibles de deducciones fecundas. En efecto, dando á la mineralogia, la geologia y la paleontologia su valor especial y recíproco, examina á la luz de estas ciencias la Sierra-Morena, presentando en estilo franco de pocas pinceladas, el cuadro de sus bellezas naturales y de su riqueza. Descúbrense en él, por su diverso y caracterizado aspecto, asi las rocas neptúnicas como las plutónicas, y los períodos correspondientes á cada una de sus subdivisiones, llamando grandemente la atencion el vacío que se advierte de formaciones posteriores á las de sedimento primario. Esta circunstancia, dominante en la constitucion geognóstica de aquel territorio, y que ocasiona la colocacion inmediata en varias localidades de los terrenos terciarios sobre los cristalinos, silurianos y carboníferos, da un carácter particular de gran mérito á la Sierra-Morena. Brillan sobre este fondo el hierro, la calamina, el plomo y el platino que de varios modos ostentan las rocas que los abrigan, contrastando grandemente con los abundantísimos criaderos carboníferos de Villanueva del Rio, Espiel y Belmez. Vienen despues á multiplicar los variados objetos

del cuadro, como en último término, esos misteriosos fósiles que con sus distintas formas, y la diversidad de las épocas de su existencia, tanta luz han derramado para el conocimiento del globo que habitamos, y que en el mar paleozóico, cuyo recuerdo ofrece gran parte del territorio de que nos ocupamos, deben suministrar datos preciosos para su flora y su fauna subterráneas.

Respetando por mi parte el elevado rumbo dado á su tarea, me permitiré dilatar algun tanto la vista por el ancho espacio que ofrece la topografía de las sierras cuyas cimas y cañadas hube de recorrer en distintas ocasiones, combinando siempre el deber militar con el desahogo de la aficion científica.

La orografía de nuestra Península, tan digna de estudio, está aún mal definida, á pesar de los esfuerzos hechos para lograr tan apreciable fin. Los trabajos que en estos últimos tiempos se han emprendido y continuan con empeño, inspiran la confianza fundada de obtener sucesivamente resultados copiosos, y mas exactos que los conocidos hasta ahora. Lástima causa estudiar nuestras montañas aun sobre los mejores mapas. La multitud de escepciones á las leyes generales de la topografía física que nuestro suelo ofrece, y que son sin embargo su mejor confirmacion, ocasionan errores trascendentales. Sirva de ejemplo el trazado siempre inexacto que presentan los mapas de la arista ó línea divisoria de aguas entre el Mediterráneo y el Océano. Partiendo desde las Peñas de Europa, en la cordillera septentrional, para terminar en la punta llamada tambien de Europa, sobre el estrecho de Gibraltar, describe aquella arista una curva irregular, y presenta tal variedad en su relieve, que aquí se distingue apenas en la estension de llanas mesetas, y allí se alza atrevidamente, alcanzando en algun punto la region de las nieves perpétuas. De este modo en la Muela de San Juan da orígen á cuatro grandes rios de corrientes opuestas, rebajándose despues en los confines de la Mancha y Valencia, y alzándose de nuevo hasta las cimas de Sierra-Segura, para distribuir sus aguas en direcciones encontradas, si bien por sus diversos giros afluyen la mayor parte al Segura y Guadalquivir, tributarios del Mediterráneo y el Océano.

La comision creada para el levantamiento del mapa de España, que

ha inaugurado sus trabajos geodésicos bajo los mejores auspicios, llegando al caso de contribuir á la perfeccion de los aparatos necesarios en esta delicada clase de trabajos, la que con el título de geológica ha dado ya muestras de su inteligente laboriosidad, haciendo descubrimientos en el orden propio de la ciencia que tantos tesoros encontrará en nuestro suelo, y por último, los estudios para la construccion de caminos de hierro, en cuyas indagaciones merece lugar tan preferente el relieve del terreno, todos estos medios legitiman la esperanza de ver lleno el vacío funesto que lamentamos. Mientras tanto, habremos de contentarnos con los datos publicados y los adquiridos privadamente.

El aspecto orográfico de España y Portugal, que á primera vista ofrece un laberinto de montañas, puede considerarse á nuestro propósito dividido en tres sistemas, septentrional, central y meridional. Al último pertenece la Sierra-Morena. Para llegar á definirla con la claridad posible, descompondremos, por decirlo asi, aquel sistema en tres grupos: el correspondiente á Sierra-Nevada, que domina el interior y la costa del antiguo reino de Granada; el de la Sierra-Segura, mas al Norte, de cuyo macizo, unido al de la de Alcaraz, parten estribos y valles que se enlazan con el grupo anterior, ó se dilatan por los territorios de Murcia, la Mancha y Jaen; y por último, el que forma la cadena ó cordillera que, partiendo de los confines de las mismas sierras, se estiende al Oeste con el nombre de Sierra-Morena, separando la Andalucía de la Mancha y Estremadura. Si el largo espacio que ocupa lo reducimos al que media entre las faldas de la mencionada Sierra-Segura, cuyas vertientes occidentales dan orígen al Guadalquivir, hasta las inmediaciones del camino real de Badajoz á Sevilla, habremos logrado contraernos al territorio que ha servido de objeto á las investigaciones de nuestro colega.

La direccion de la cordillera esplica por sí sola los fenómenos naturales que presenta, sobre todo bajo el aspecto de la vida orgánica. Al color oscuro que ofrecen en su vigor aun los arbustos que pueblan su falda meridional, se atribuye el nombre que se la da. ¿Quién no ve en el resguardo que su elevacion ofrece al estenso valle del Guadalquivir, las condiciones propias de un invernáculo natural, donde espontánea-

mente se dan lozanas y fructíferas plantas, que sin tal abrigo vejetarian mezquinas, ó ocaso exigirian estufas y otros recursos del arte?

Pero hay una circunstancia que sobresale entre todas las que constituyen esta region afortunada, y que descifra los que en otros conceptos parecieran enigmas. El pais del Norte de la cordillera correspondiente á la Mancha y Estremadura, es una alta meseta de la cual se sube poco hasta la cumbre de la misma sierra, para descender rápidamente al cauce profundo del Guadalimar y del Guadalquivir.

Esta condicion, observada en las cordilleras de Europa que tienen próximamente direccion paralela al Ecuador, se hace mas sensible en las vecinas al Mediterráneo; y sucediendo lo contrario en las de la costa septentrional de Africa, esplica y confirma esta discordancia la misma causa que produjo la cuenca de aquel mar.

Cuando se contempla que el Tajo en Aranjuez corre á 1745 pies sobre el Océano, el Záncara, representante del Guadiana, á 1820 en Villarta, y el Guadalquivir en Andujar á 744, se concibe facilmente la diferencia de nivel entre el Norte y el Sur de Sierra-Morena. Siguiendo el camino de Madrid á Andalucía que pasa por aquellos puntos, se encuentran antes de salir de la Mancha dos pueblos llamados el Viso y el Visillo, cuyo nombre revela en lenguaje castizo la eminencia del lugar que ocupan, y que en efecto, y á despecho de las apariencias, determina la línea divisoria de aguas entre el Guadiana y el Guadalquivir, alcanzando sobre el mar la altura de 2260 pies. Dos leguas median aún desde ellos hasta tropezar con la verdadera Sierra. Para atravesarla era preciso antiguamente trepar hasta el Puerto de Almuradal, en el que empieza la vertiente opuesta. Vino la época de Carlos III, y queriendo franquear aquellas montañas por medio de un gran camino, la vista hábil del coronel de ingenieros Lemaur observó que los rios Magaña y Almuradiel, procedentes del Viso y del Visillo, reunidos primeramente y favorecidos despues por la índole geológica del terreno, penetraban en Andalucía á través de la cordillera. Aprovechando tan feliz coyuntura abrióse el camino diestramente á lo largo de los altos y fragosos escarpados por cuyo pie se precipita el rio, proporcionando asi un contraste admirable entre la comodidad y la belleza de la obra con el hór-

rido aspecto del barranco que habia merecido el nombre de Despeñaperros.

Mas tarde se proyectó tambien por el mismo ingeniero, á favor de tan útil abertura, el paso de un canal de navegacion de Castilla á Andalucía.

La prolijidad empleada al bosquejar este cuadro servirá para evitar la que reclamarian de otro modo los casos semejantes que abundan en la Sierra-Morena, imprimiéndola un carácter distintivo y fecundo en aplicaciones. Tambien debe producir en el ánimo ilustrado de los amantes de las ciencias la confirmacion de una verdad importante, no desarrollada aún suficientemente. Tal es la que estriba en la íntima relacion existente sin la menor duda entre la configuracion topográfica de un pais y sus leyes hidrográficas de una parte, y de otra la naturaleza geológica de las rocas y terrenos que constituyen la índole especial de su masa y de su superficie.

Recorriendo la cordillera que nos ocupa de Oriente á Poniente, vese desde luego bajar al Norte desde la cumbre las montañas de Alcaraz, torcer al Oeste y no lejos al Sur para horadar la Sierra el rio Guadalmena, que embebido en el Guadalimar corre al S. O. en busca del Guadalquivir.

Siguen luego las diversas vertientes que partiendo del mismo llano de la Mancha, entre Almedina y Montizon, se reunen para formar, despues de atravesar la cordillera, el Guadalen, tributario asimismo del Guadalimar, al que se une frente á Linares. El Almuradiel, despues de abrir el paso de Despeñaperros, pierde su nombre en el Guarriza, que baja de Aldea-quemada y entra en el mismo Guadalen. Al Sur de Ciudad-Real, entre el Jabalon, afluente del Guadiana, y la Sierra-Morena, las descendencias de estas, irregulares, mas ó menos elevadas, cruzando aquel espacio dan orígen á varios rios, que constituyendo el Jándula, se acumulan para forzar la barrera de las montañas, y á través de ásperos terrenos llegar á Guadalquivir cerca de Montoro.

Un territorio clásico bajo este aspecto es el de los Pedroches de Córdoba, llano en su centro, ceñido de alturas por todos lados, elevado 2400 pies sobre el mar, dentro del cual se halla en una loma ó viso

la línea divisoria del Guadiana y del Guadalquivir. El Guadalmez recoje todas sus vertientes septentrionales, y las lleva al Zújar, tributario del Guadiana. Otras corrientes al S. de dicha loma vienen por derecha é izquierda á dar nombre al paraje llamado de las Juntas, para formar el Guadalmeyato, que precipitándose por las caidas de la Sierra, rinde sus aguas al Guadalquivir antes de las ventas de Alcolea. De un modo semejante, los que bajan al Norte de la cordillera desde los altos vecinos á Fuente-Ovejuna, y que pasan por las inmediaciones de Belmez y Espiel para formar el Guadiato, penetran torciendo su curso por una angostura en el interior de la Sierra, cayendo al Guadalquivir no lejos de Almodovar. El Viar, que nace igualmente al Norte de la Sierra, corre hácia el Oriente á lo largo de sus faldas por el llano de Estremadura, y variando de direccion al Sur y aprovechando la hendidura de las montañas, que le da paso no muy distante del Real de la Jara, sigue hasta Cantillana, donde se confunde con el Guadalquivir. Tan lijera enumeracion de los pasos abiertos en Sierra-Morena por la fuerza de las aguas procedentes de la alta meseta de la Mancha y Estremadura, á favor de las condiciones geológicas de su masa, es sin embargo suficiente para esplicar muchos acontecimientos que la historia nos ofrece, y dar márgen á pensamientos provechosos en la construccion de caminos, á despecho de la fragosidad del pais.

A fin de completar la idea del relieve de la sierra, conviene considerar además las ondulaciones que su cima presenta en la direccion de su longitud, rebajándose en unos puntos y alzándose en otros, produciendo asi las consecuencias naturales en los distintos planos inclinados de sus faldas. Un ejemplo dará á conocer la importancia de este influjo; en el meridiano de Andújar la sierra se levanta hácia las alturas vecinas á Fuencaliente; desde la línea que traza este meridiano entre ambos puntos desciende la sierra al E., perdiendo sucesivamente en aspereza para presentar colinas solamente hasta Montizon y la base de Sierra-Segura: circunstancia digna de atencion al trazar los caminos que hayan de atravesarla. Asi es que de todas las vias férreas proyectadas para salvar estas montañas, la mas fácil es la que no lejos de Alcaraz entra desde la Mancha por el espacio de accidentes mas suaves anteriormente

indicados, y encuentra el Guadalimar siguiéndole hasta el Guadalquivir, cuyas márgenes determinan el resto de su trazado. No asi sucede cuando intereses de gran monta obligan á proyectar un camino de hierro que ligando el centro de la Península con las ricas minas de Almaden y los criaderos carboníferos de Belmez y Espiel, penetre por Sierra-Morena, y baje hasta Córdoba ú otros puntos del Guadalquivir. La facilidad que este camino ofrece por el llano de la Mancha y la márgen izquierda del Guadiana, hasta las inmediaciones del primero de aquellos puntos, se conserva bastantemente al desviarse hácia el S. O. en busca de los dos últimos, y atravesando la llana meseta de los Pedroches, se acerca ventajosamente á ellos.

De aquí en adelante la circunstancia de las hendiduras, hechas en la sierra por las aguas que bajan de dicha meseta, favorece sin duda el trazado de esta clase de camino; mas vienen á contrariarla su carácter torrentoso, las márgenes escarpadas de los rios y arroyos, la elevacion de los estribos que forman la divisoria de sus vertientes recíprocas, de las cuales alguna entre Espiel y Córdoba llega á 2022 pies sobre el mar, y la fragosidad consiguiente á montañas de mucha altura y poca base.

Los valles del Guadiato, Guadalbarbo, Guadalmellato y otros, han sido y son objeto de estudios prolijos; confirmándose de este modo la doctrina antes establecida, de la íntima relacion que entre sí tienen la índole geológica, el relieve y los demás caracteres de la topografía, no menos que el influjo de todos estos elementos, en la prosperidad de los pueblos y sus relaciones sociales, aun las belicosas. Y no es esta consideracion aplicable solamente á la época actual. La historia nos muestra hechos de otras mas remotas, y sujiere comparaciones notables de sucesos distantes, sometidos por decirlo asi á la constitucion física de los paises. La España es cabalmente uno de los mas clásicos bajo este punto de vista. Sus diversas cordilleras paralelas entre sí, que corren desde Oriente á Poniente, esplican muy bien algunos hechos que parecen fenómenos.

Los romanos, poniendo el pie en Tarragona y partiendo de allí á Zaragoza, centro de sus relaciones en el Norte de la Península, esten-

dieron una de sus mejores vias hácia la Mancha, y aprovechando el curso del Guadiana, como hoy va á verificarse con un camino de hierro, se adelantaron hasta Mérida, nudo de aquellas relaciones al Occidente, utilizándola para las minas de plata de Guadalcanal, la de cinabrio de Almaden, y tantas otras de metales preciosos, cuya antigüedad, riqueza y beneficio demuestra con erudicion el autor del discurso que hemos escuchado.

En las guerras sobre todo es donde mas resalta el poder de las leyes físicas de los territorios que las sirven de teatro.

Los árabes procedentes de Tarifa forzaron sin dificultad, merced al estado lamentable en que la nacion se hallaba, las líneas sucesivas de montañas que debian cortar perpendicularmente hasta tropezar con la mas septentrional de ellas. Mas esta barrera inespugnable, permitiendo que en Covadonga se estableciese el foco de la reaccion, dió orígen á una lucha de siglos, durante los cuales sirvieron sucesivamente de recíproca frontera las cordilleras que atajaban las operaciones de las huestes enemigas, y cuyos espacios intermedios fueron por tanto el teatro de porfiados combates.

Viniendo al terreno que fija nuestra atencion, la Mancha servia de campo á estas contiendas en el siglo XII, cuando dueños del Tajo y de Toledo los cristianos, se abrigaban los moros en las faldas de Sierra-Morena, vertientes al Guadiana. A orillas de este rio, Calatrava fué su gran plaza fronteriza, hasta que arrojados de ella sirvió de cuna al ilustre orden caballeresco y religioso que allí tomó nombre, y tanto contribuyó á los triunfos posteriores.

No fue indiferente, antes bien de gran ayuda para su logro, la menor altura y mas fácil acceso de la cordillera en el sentido de la invasion, hasta alcanzar su cima, desde la cual, dominando siempre, pudo estenderse por las faldas opuestas. Protejidos asi los cristianos por la caida rápida de las vertientes, tuvo lugar en 1212 la célebre y decisiva victoria de las Navas contra las huestes mas numerosas que los moros presentaran; quedando asi, á principios del siglo XIII, libre la Mancha, Sierra-Morena en poder de los vencedores, y abierto el valle del Guadalquivir á las famosas conquistas de Córdoba y de Sevilla.

En tiempos recientes los invasores de 1808 detuvieron su paso sobre el Tajo; los llanos de la Mancha sirvieron repetidas veces de campos de batalla; la Sierra-Morena les presentó despues débil resistencia; y los que llegaron á establecerse frente á Cádiz, dejando mal seguras sus comunicaciones á través de las cordilleras que habian franqueado hasta allí, hubieron de retroceder á Irun y defender su propio suelo.

Así, Señores, el entendimiento humano, cuyas funciones todas pueden quizá espresarse por la facultad de apreciar relaciones, las encuentra con fruto entre los elementos físicos, morales, políticos y aun militares que juegan en la esfera donde vive el hombre.

Movido por la fuerza de esta elevada consideracion el nuevo académico, é inspirado sin duda por el deseo de utilizar prácticamente los poderosos auxilios de las ciencias con sus acertadas aplicaciones, enumera algunas de las que debieran intentarse para dar á la Mancha salubridad, riego y medios de prosperidad agrícola é industrial, estendiendo sus indicaciones á Estremadura. Termina, en fin, su bien concebida tarea con un pensamiento luminoso, encareciendo sobremanera la importancia y aun necesidad de llegar á obtener la descripcion completa de Sierra-Morena, abarcando en ella cuanto puede influir en su mas exacto conocimiento científico bajo todos conceptos.

Y á la verdad, Señores, tal debe ser el ancho horizonte cuyos términos abrace la noble ambicion de los amantes del saber, y por tanto de las corporaciones donde los reune su comun aficion. Materia es esta digna de ser tratada aquí, mas superior con mucho á mis débiles fuerzas.

Cuando considero el número, la variedad y recíproca accion de los elementos que contribuyen á formar lo que puede llamarse la constitucion física de un pais, se inflama vivamente mi deseo del concurso de las ciencias todas, para conseguir un objeto á la par grandioso y fecundo.

Notables han sido en estos últimos tiempos los esfuerzos hechos para el logro de tan importante fin por sabios distinguidos, que son el ornamento de la inteligencia humana. Mas fuera de apetecer que sus preciosas investigaciones, reunidas en un solo cuerpo de doctri-

na, mostrasen en su conjunto cuanto entra en la calificacion de la naturaleza de un pais. Mi pequeñez concibe, sin embargo, esta difícil posibilidad, cuya realizacion debe esperarse de las facultades intelectuales de escritores como Humboldt, Quetelet, Becquerel, Foisac, Richard, Zimnormann, de Candolle y otros, que desde puntos de vista diferentes han contemplado las fases de estudio tan sublime y luminoso.

¿Cuáles son las causas que determinan la naturaleza del clima de un pais? ¿Cuál su número, su valor, su accion recíproca? ¿Cuál la influencia patente y admirable del clima sobre la vida orgánica? ¿Cuál es esa innegable, esa íntima relacion entre los demás agentes de la naturaleza, y el hombre que la señorea á fuer de su poderosa inteligencia? ¿Hasta qué punto pueden modificarse las condiciones de un clima por la intervencion del hombre, ya destruyendo influjos maléficos, ya empleando los benéficos recursos de la ciencia y del trabajo? ¿Hasta dónde se estiende la mágica accion de todas esas fuerzas, constantemente ejercidas sobre la vida física, moral é intelectual de los pueblos? ¿Cuáles pueden ser las aplicaciones de tan útiles estudios al espíritu y al órden social de los pueblos mismos?

Ah, Señores, me remonto sin sentir hácia una esfera vedada para mi escasa penetracion.... Sírvame de escusa la nobleza del impulso que me mueve, y la confianza fundada de que un público tan ilustrado acojerá benigno las indicaciones sujeridas por mi amor al saber, cuya dilatacion está reservada á los que gozan del privilegio de instruir á sus semejantes.....

ENSAYO

DE UNA

DESCRIPCION GENERAL DE LA ESTRUCTURA GEOLÓGICA

DEL TERRENO DE ESPAÑA EN LA PENINSULA,

POR EL ILMO. SEÑOR DON JOAQUIN EZQUERRA DEL BAYO,

Académico de número en la seccion de ciencias naturales.

SECCION V.

De los terrenos de sedimento comunmente llamados secundarios.

Siguiendo el plan que hemos adoptado para cumplir nuestros compromisos de dar una ligera idea de la estructura geológica del territorio español en la Península, trabajo que, si bien con algo mas de amplitud en los detalles, debia, á nuestro modo de ver, preceder ó servir de base á todos los que se preparan para la formacion de una carta geológica, que con tanta razon nos reclaman las exijencias de todas las personas científicas de otras naciones; y teniendo presente por otra parte las consideraciones que hemos manifestado al principio de la Seccion IV, debemos entrar ahora en la descripcion de los terrenos de sedimento, que todos los geólogos han convenido ya en caracterizar con el nombre de *secundarios*.

Este período, el de mas consideracion en transcurso de tiempo entre todos los que se consideran en geologia, es, á mi modo de ver, el que mas dificultades ofrece para su verdadera y exacta clasificacion, y es el que, por consiguiente, viene mas en apoyo de la exactitud de mi

aserto (*Memorias de ciencias naturales*, tomo IV, página 130) de lo prematura que ha sido en general la clasificacion de los terrenos en geología, antes de haber reunido los suficientes datos, suministrados por la observacion parcial de las diferentes regiones á que en el dia puede penetrar la incansable investigacion de los muchos individuos que á esta ciencia se dedican.

Habiéndonos ocupado en la seccion anterior de los terrenos *paleozóicos* ó *primarios de sedimento* de Pictet, y en el que se comprenden las formaciones desde el número 14 al 18 de la clasificacion de Lyell (véase la primera seccion de este trabajo), es decir, desde los terrenos *cambrianos* hasta los *carboníferos*, resultan ahora para el verdadero período secundario de sedimento las formaciones ó terrenos de Lyell, desde el número 5 al 13.

5. Cretáceo.
6. Arenisca verde.
7. Vealdiano.
8. Oolita superior.
9. Oolita intermedia.
10. Oolita inferior.
11. Lias.
12. Arenisca roja moderna superior y muschelkalk.
13. Arenisca roja moderna inferior y zechstein.

La principal causa de la poca confianza que merecen esta y todas las clasificaciones de los geólogos ha sido sin duda ninguna, segun dejamos indicado, el deseo de obtener la primacía en la clasificacion, y para ello han acostumbrado á generalizar como grupo ó formacion geológica el terreno observado en una localidad determinada, consignándole un nombre que indicaba los caractéres específicos que allí presentaba, y que despues se ha visto estar en contradiccion con los que presentan los terrenos análogos en otros puntos. Lo mismo ha sucedido en la mineralógia, por tomar demasiado en cuenta los caracteres esteriores. Asi, por ejemplo, porque en algunos condados de Inglaterra fijaron la atencion en un grupo de estratos de margas, arcillas y areniscas, predominando estas y presentando todas un color rojizo, las compren-

dieron desde luego en un grupo, consignándole el nombre de *formacion de la arenisca roja*, siendo así que, segun se ha visto despues, sus análogos en otras partes son de colores muy variados y hasta enteramente blancas, y que tampoco es condicion indispensable el que predominen las areniscas. Lo mismo sucede en el grupo oolítico, en el que hay muchísimas calizas que no son de estructura oolítica ó *granuliforme*, y en el grupo cretáceo, que son muy pocas las *areniscas verdes* que tengan un color verde, ni siquiera verdoso. En Alemania dieron el nombre de *muschelkalk* (caliza con conchas), y que ha sido admitido por la generalidad de los geólogos, á una caliza muy abundante en restos de moluscos, que se presenta allí con mucha frecuencia, constituyendo un determinado miembro del grupo de la arenisca abigarrada; calizas muy abundantes en restos de moluscos, ó sean *calizas conchíferas*, se ven por todas partes y en toda clase de formaciones. Todas estas, que bien pueden llamarse aberraciones, producen una cierta confusion que dificulta el estudio elemental de la ciencia para los que tratan de iniciarse en ella, y mucho mas para los que solo se proponen adquirir unas nociones ó conocimientos generales.

Este inconsiderado afan, y esta ambiciosa premura de querer determinar y clasificar antes de tiempo el orden sucesivo de los terrenos, merece todavía menos indulgencia cuando se tienen presentes las dificultades que se ofrecen, la mayor parte de las veces, para reconocer con exactitud dónde concluye una formacion y desde dónde debe empezar á contarse la siguiente. El axioma ó aforismo de la antigua filosofía escolástica: *Non datur vacuum in natura*, se traducia en nuestras universidades: *La naturaleza tiene horror al vacío*, y con esto creian haber dado solucion á los enigmas que les ofrecian ciertos fenómenos naturales para ellos incomprensibles. Algunos filósofos modernos han estado mas acertados en la traduccion de aquel célebre aforismo, cuando han dicho: *No hay ócio ni descanso en la naturaleza;* esto es, la naturaleza está siempre en actividad, sin ningun intérvalo de reposo, sin que sus agentes dejen siquiera un momento de ejercer ó desplegar la accion á que ella los tiene destinados, lo cual se corrobora muy cumplidamente con la observacion y el estudio de los fenómenos geológicos.

La lucha, digámoslo asi, perenne y constante entre la fuerza espansiva del calor central de nuestro globo y la atraccion universal de la materia, en la que además intervienen tambien los agentes llamados atmosféricos, ha producido y está produciendo todos los trastornos que observamos en la estructura y condiciones de la naturaleza de la corteza de nuestro planeta: formacion sucesiva y alternada de aluviones y conglomerados de cantos mas ó menos gruesos; de areniscas de grano mas ó menos fino; de arcillas mas ó menos puras, ó con mas ó menos mezcla de sustancias de diferente especie; y por último, de calizas tan variadas en su composicion como lo son todas las rocas. La fuerza espansiva del calor interno por otra parte, tiende siempre á dilatar y quebrantar la corteza terrestre, trastornando accidentalmente en algunos puntos la posicion de sus estratos, hasta llegar á ponerlos verticales en lugar de horizontales como yacieron antes, y esto lo hace de un modo lento é imperceptible, pero trabajando con constancia, sin *descanso* y sin interrupcion. Algunas veces sin embargo, la materia incandescente interior rompe la corteza, saliendo al esterior á través de ella; y como entonces su fuerza espansiva se acumula y reconcentra en un ámbito mas circunscripto, el movimiento ó cambio de posicion de los estratos, antes de verificarse la rotura, suele ser mas sensible y no tan lento, cuasi repentino algunas veces: pero despues de la erupcion vuelven los fenómenos á seguir su marcha lenta y normal, lo que muchos suelen llamar período de reposo muy impropiamente, porque segun dejamos sentado, en la naturaleza no hay *reposo* ni descanso, *non datur vacuum in natura*.

En los sitios en que la posicion de los estratos sufrió la alteracion mas aceleradamente, segun acabamos de indicar, los subsiguientes depósitos sedimentarios, colocándose horizontalmente como es natural, resultarian en posicion discordante con los estratos anteriores. En el caso únicamente de verificarse esta combinacion es cuando la estratigrafía puede prestar algun auxilio para la clasificacion y determinacion de las formaciones geológicas, si no alcanza para ello el estudio de los restos fósiles incrustados en el terreno. Pero como por otra parte estas roturas de la corteza del globo, y estos trastornos bruscos de la posicion de sus estratos, aun cuando deban ser agrupados como fenómenos cor-

respondientes á cada una de las épocas ó períodos geológicos, no por esto ha de entenderse que se verificaron simultáneamente en todos los puntos del globo donde aparecen, sino que lo hicieron con interrupciones de mas ó menos consideracion, y con circunstancias y bajo condiciones diferentes en cada localidad, produciendo por lo tanto resultados en que, no siempre se puede reconocer la analogía ó semejanza necesaria para ser consignados en una misma clase de formacion.

El otro fenómeno consiguiente á las erupciones de la masa ígnea interior, y que tambien contribuye á dificultar la clasificacion de las formaciones, es lo que llaman el *metamorfismo* de las rocas, esto es, la alteracion mas ó menos marcada que ellas han sufrido por la accion calorífera, cuya influencia alcanza algunas veces en todas direcciones hasta distancias muy considerables. Las calizas cambian de testura y de color, ó bien únicamente se endurecen y hacen mas compactas, segun es su composicion química, y segun es el estado de su agregacion mecánica; las arcillas cambian de color y suelen endurecerse hasta el punto de echar chispas con el eslabon, como sucede por ejemplo en la Escandinavia, donde yo mismo he hecho la observacion; las areniscas tambien, segun sea la naturaleza química de sus elementos ó el estado de agregacion de los granos que las constituyen, varian de colorido, se abigarran ó matizan en fajas de tintas diversas, se endurecen y pasan á ser verdaderas cuarcitas, ó bien por el contrario se desagregan y pulverizan por haber sufrido una verdadera *frita*, perdiendo al mismo tiempo todo colorido, como he tenido ocasion de observarlo en alguno de los pocos terrenos del *keuper* que se presentan en nuestra España. Hasta los aluviones y conglomerados antiguos suelen tambien trabarse y convertirse en rocas unidas y consistentes, que se llaman pudingas cuando los cantos están redondeados, y brechas ó rocas brechiformes cuando los cantos son angulosos; cuyas rocas, si predominan en ellas los elementos calcáreos, toman un aspecto marmóreo con el pulimento artificial, y se prestan entonces tan admirablemente á su empleo en la escultura ornamentaria. Otra de las consecuencias del metamorfismo de las rocas, sobre todo en las calcáreas, es la completa desaparicion de los restos fósiles de moluscos, por haberse llegado á calcinar completamente, y fal-

tando por lo tanto uno de los principales datos para reconocer su edad relativa; asi por ejemplo, el marmol de Carrara, que durante tanto tiempo ha sido considerado como una caliza primitiva no fosilífera, se ha visto despues no ser otra cosa que una caliza jurásica completamente metamorfizada en algunos puntos, pero no absolutamente en toda la estension de los estratos que la constituyen.

Subdivision de los terrenos secundarios.

Teniendo, pues, presentes todas las consideraciones que dejamos sentadas, que no pueden ser refutadas, y considerando además lo mucho que todavía nos falta que saber antes de llegar á poder establecer una clasificacion menos incierta, yo me atreveria á proponer una division de los terrenos secundarios en dos grupos ó secciones: el primero ó mas antiguo, desde la arenisca roja moderna inferior hasta la oolita inferior, es decir, desde el número trece subiendo hasta el número diez; y los cinco números restantes para el segundo grupo, que, á decir verdad, es el que está mejor clasificado y mejor reconocido en sus detalles, descartando sin embargo el terreno wealdiano, por ser, por lo menos hasta ahora, una especialidad local en Inglaterra. El primer grupo es el que mas ocasion ha dado de cometer errores ó equivocaciones; los geólogos estrangeros que en un principio vinieron por España, veian por todas partes la formacion del keuper ó margas irisadas, adjudicando este nombre á las margas y areniscas, si bien fuesen terciarias, que presentaban una tintura abigarrada, ó en zonas de distintos y variados coloridos. Pasemos, pues, á ocuparnos de dicho primer grupo, y veamos de qué manera se presenta en algunas localidades de España donde está reconocida y bien determinada su existencia.

Primer grupo, ó grupo mas antiguo de los terrenos secundarios.

Una de las cosas que mas dificultan el estudio comparativo de este grupo, es la tan variada nomenclatura que han adoptado los geólogos para la designacion de los terrenos que en él pueden ser comprendidos

como análogos ó semejantes en diversas localidades. Cada geólogo parece que tiene á mengua ó á desdoro el seguir empleando los antiguos nombres, ó los dados modernamente por los autores contemporáneos que les han antecedido, y reemplazan estos nombres con otros, tal vez mas adecuados, pero que no por eso dejan de introducir una gran confusion en el estudio de la ciencia, y tanto mayor cuanto mayor es el número de las descripciones que uno quiere consultar.

A los cuatro números de la clasificacion general de Lyell que estamos considerando corresponden, segun la sinonimia que presenta Pictet, por su orden de antigüedad:

Terreno Peneano, que es sinónimo de *terreno psammerythrico* de Huot y terreno *permeano* de Murchison; lo subdivide en dos secciones, la *inferior* ó mas antigua, formacion de la arenisca roja ó formacion psammerythrica, comprendiendo el *nouveau grès rouge* de los franceses, el *todt-liegendes* de los alemanes, el *red conglomerat* de los ingleses, etc.: siendo de advertir, que estos diversos nombres no son su respectiva traduccion en cada idioma.

Seccion superior. Formacion magnesiana; el *zechstein*, el *calcaire magnesien*, la caliza *alpina*, etc.

Terreno triásico, sinónimo de terreno *keuprico* de Huot, y dividido en tres formaciones.

1.° La *formacion poeciliena*, sinónimo de arenisca abigarrada, ó sea el *bunter sandstein* de los alemanes; comprendiendo la grauvaca de los Alpes, el cuarto grupo de los terrenos *obyssicos poecilienos* de Brongniart, y una parte de la arenisca ullera de los montes Carpatos, de Beudant, subdividida en dos pisos, el inferior llamado *de los Vosgos* y el superior piso *poecilieno*.

2.° La *formacion conchífera*. Sinónimos: *muschelkalk;* terrenos *yzénicos*, *abysicos*, *conchíferos* de Brongniart; *segunda caliza secundaria* de Boué.

3.° *Formacion keuprica*. Sinónimo de *keuper* y de *margas irisadas*.

Terreno jurásico, sinónimo de *jura-kalk* y *oolithenkalk* de los alemanes, que comprende las formaciones: la liásica ó del *lias*, que algunos llaman *caliza de grypheas*, y la formacion oolítica, cuyo estrato infe-

rior tiene los sinónimos de *grande oolithe*, *terreno bathoniano*, *oolita inferior*, y que comprende el *cornbrash*, el *forest-marble*, el *fullers-cart* y el *bradford-clay* de los ingleses.

Si consultamos á *Lyell* nos dirá, que el grupo de la arenisca roja moderna es llamado grupo *poikilítico* por los célebres Conybeare y Buckland, y que debe separarse en dos grupos.

La *arenisca roja moderna superior* ó *trias* de los alemanes, en la que se consideran tres formaciones: *a*, margas irisadas=keuper=*saliferons marls and sanstone; b*, muschelkalk ó caliza conchífera, que no se ha encontrado hasta ahora fuera de Alemania; y *c*, arenisca abigarrada=*bunter sandstein=sandstone and cuartzose conglomerate.*

La *arenisca roja moderna inferior*, dividida en dos formaciones: *d*, dolomias y pizarra cobriza; *zechstein und kupferschiefer=magnesian limestone* (*dolomitic conglomerate*); *e*, conglomerado rojo=*rothes todtliegendes=lower new red sandstone.*

El profesor de geologia en la universidad de Heidelberg, César de Leonhard, en su clasificacion general de los terrenos, reune en el VI grupo las formaciones del lias y del keuper; en el VII grupo el muschelkalk y el bunter sandstein; y en el VIII el zechstein y el todt-liegendes.

Sin necesidad de acudir á mas citas ni de consultar con mas autores, me parece quedar bien demostrada la confusion que antes he indicado, y lo conveniente, lo necesario que sería el que todos los geólogos, dejando á un lado las polémicas y controversias pueriles que los agitan, se fijasen definitivamente en una misma clasificacion y en una misma nomenclatura, con términos no tan exóticos; reuniéndose para este único objeto en un congreso ó reunion especial, como las que ahora se verifican anualmente en varios paises para tratar y consultar sobre ciertas y determinadas ciencias con toda amplitud. Pero á esto se me dirá, y yo concedo desde luego: 1.° que, como ya voy repitiendo tantas veces, no hay todavía reunidos los datos suficientes para decidirse por una clasificacion racional, que se halle en concordancia con la marcha y la sucesion de los fenómenos; y 2.° que, como á cada uno se le figura que su nomenclatura es la mas adecuada y propia, muy pocos ó acaso ninguno querria ceder la suya para admitir la de otro, sobre todo no sien-

do de su misma nacion. En la clasificacion y nomenclatura de los terrenos secundarios de mi segundo grupo, y tambien en los terciarios, hay ya alguna mas fijeza; los geólogos se copian unos á otros, traduciendo la nomenclatura á su respectivo idioma, lo cual prueba claramente que estos terrenos están ya bastante bien estudiados, y bastante bien demostrada la generalidad de sus principales relaciones. En astronomía, por ejemplo, el primero que descubre una estrella ó un planeta (y ahora se están descubriendo nuevos todos los dias) lo bautiza con el nombre que mejor le parece, y todos los astrónomos lo adoptan desde luego sin la menor dificultad, y todo el mundo se entiende. ¿Por qué no habíamos de aspirar á que se hiciese otro tanto en geologia? Pero como no sucede asi, tendremos que andar vagando por entre las diferentes nomenclaturas que mas están en uso, escojiendo los nombres menos difíciles de pronunciar en nuestro idioma, ó que sean mas fáciles de traducir á él, y pasaremos desde luego á la

INDICACION DE LOS TERRENOS DEL PRIMER GRUPO SECUNDARIO QUE HASTA AHORA SE HAN RECONOCIDO EN NUESTRA PENINSULA.

Uno de los caracteres generales que, á mi modo de ver, se marcan mas en este grupo, es la gran potencia ó espesor que algunas veces suele presentar cada clase de roca separadamente, ó cuando mas, estando solo interceptada con ligeros estratos de otra especie; aunque, á decir verdad, tambien suele presentar este carácter la formacion de la arenisca roja antigua y devoniana, correspondiente al período paleozóico.

Arenisca roja moderna inferior.

En la parte meridional de nuestra península, hácia el Oriente, entre las actuales provincias de Jaen, Granada, Murcia y Albacete, hay una grandísima estension de terreno que se eleva considerablemente, formando un promontorio muy marcado sobre la superficie general de

nuestro suelo. Allí es donde tienen su origen todos los manantiales que, reunidos primero en rios de poca consideracion y marchando en distintas direcciones, concurren despues todos á formar el benéfico caudal del grandioso y pintoresco Guadalquivir, que se dirije hácia el Poniente. El rio Mundo, tan célebre en la historia de nuestras batallas, tambien procede de este promontorio, corriendo hácia el Oriente, y cediendo despues sus aguas y su nombradía al fertilizador Segura, que tan bien saben aprovechar los industriosos labradores murcianos. En esta dilatada elevacion de terreno se hallan comprendidas las sierras parciales denominadas de Cazorla, de Castril, de la Sagra, de Segura, de Alcaraz, y tambien se puede contar la del Carache, corriendo algunas de ellas en direcciones diversas, aun cuando la mas general sea la de S. S. O. á N. N. E., en armonía y relacion con el litoral mas inmediato.

Por los puntos que yo he atravesado esta comarca, he tenido ocasion de observar el gran desenvolvimiento que presentan las calizas magnesianas ó del zechstein. Trasladándome desde Murcia á Hellin en un carro cargado de melones, es decir, caminando muy despacio y pudiendo hacerme bien cargo del terreno, pernocté en el pequeño pueblo de Ziezar, situado al pie del estremo de la sierra del Carache. Durante toda la jornada, de unas ocho leguas, y aun en parte de la siguiente, yo no ví otra cosa que caliza magnesiana á derecha é izquierda de mi camino. En la sierra de Cazorla es igualmente predominante la misma caliza que, si se conserva compacta y sin haberse alterado, como en dichas dos localidades acontece, se presta tan poco para la agricultura, y ahuyenta de ella la poblacion humana. Por decontado que en estas calizas no hay que pensar siquiera en buscar restos fósiles.

En la sierra de Alcaraz, por la parte de Riopar, en donde nuestro respetable amigo y distinguido industrial español, el ya difunto D. Rafael de Rodas, restauró y engrandeció el magnífico establecimiento para la fabricacion del zinc y del laton y de sus artefactos, establecimiento que continúa siempre en la mayor prosperidad, segun lo ha demostrado en la última esposicion de industria española, en que mereció una medalla de 1.ª clase, y que conserva siempre su antiguo nombre de *fábricas de San Juan de Alcaráz*, está bien reconocido por muchos de nues-

tros ingenieros que, como yo, han intervenido en aquellos trabajos, el gran desenvolvimiento que allí tienen las dolomias, y las formas tan bizarras y tan caprichosas que, por efecto de la desagregacion, ofrecen á la vista las culminaciones de aquellas serratas, sobre todo yendo desde el Provencio. En otros sitios de esta misma sierra, y tambien en las antes citadas de Cazorla y del Carache, la descomposicion de las calizas magnesianas empieza por causar un quebrantamiento, ó mejor dicho desquebrajamiento en todos sentidos, que las hace aparecer como si fueran una reunion de cantos angulosos, un verdadero conglomerado de cantos que no han sido trasportados de distancia, y por cuya razon debe asimilarse á lo que los geólogos ingleses han llamado, aunque con poco conocimiento de causa, *dolomitic conglomerate*.

Los detritus de estas dolomias, reunidos y amasados con la humedad de las aguas llovedizas, forman una toba calcárea en que abundan algunas veces incrustaciones de caracoles terrestres y de hojas de árboles, correspondientes á especies vivientes, siendo por consiguiente de origen muy moderno, verificándose probablemente todavía en la actualidad. Con estas tobas calcáreas se forman una especie de bóvedas, sobre las cuales retumban las pisadas de las caballerías de los transeuntes y que recubren y ocultan el curso de los arroyuelos que despues salen reunidos á la superficie formando ya un raudal respetable, como sucede v. g. junto al pueblo de Villanueva de la Fuente. Probablemente debe atribuirse á una causa análoga la bien conocida y muy notable ocultacion del Guadiana, así como tambien la falta cuasi absoluta de corrientes de agua superficiales en una gran parte de la Mancha Baja, puesto que en cualquier sitio que se perfora un pozo, se tropieza con el agua á los pocos metros de taladro.

Saliendo de Riopar hácia Alcaráz, que cae al Norte, y antes de llegar al Salobre, se presentan las areniscas correspondientes á esta formacion, pero que no he estudiado porque no eran entonces el objeto de mis escursiones. En la sierra de Segura tengo algun fundamento para suponer la existencia de la arenisca roja y de pizarras cobrizas, en donde vejetan como suelo propicio los inmensos bosques de los afamados pinos de la sierra de Segura, entre cuyas plantas ha encon-

trado Cook una singular variedad del *Pinus pinaster*, á que ha dado el nombre de *P. hispanica*. Hace poco tiempo un especulador ha contratado á precio muy bajo la corta de 25.000 plantas, y regularmente sacará muchas mas, como suele acontecer en todos los tratos con los ayuntamientos, diputaciones provinciales y otras dependencias del Gobierno, y hasta con las del Real Patrimonio. Pero si tanto talan y en tan poco aprecian la madera de aquellos árboles singulares, no sucede lo mismo con el comercio de la simiente, cuya industria no han comprendido ni ejercitado hasta ahora, y que por lo tanto se han atrevido á pedir hace pocos meses á un selvicultor de otra provincia, nada menos que 320 reales por cada celemin de simiente destacada de las piñas, que vienen á ser unos 186 francos el decálitro.

A este grupo de la arenisca roja moderna inferior corresponde la formacion de la pizarra cobriza, que sin duda ninguna, aunque enmascarada y recubierta en algunos sitios por otras posteriores, la debemos tener bastante estendida en nuestro territorio, sobre todo por la zona del mediodía en su parte oriental, pero que hasta ahora no ha sido estudiada, ni ha llamado bastante la atencion de nuestros geólogos. Yo por mi parte hace ya tiempo que tengo indicada allí su existencia, en algunas de mis notas á la traduccion de los Elementos de Geologia de Lyell, cuando digo:

» Yo creo que en España tenemos muchos terrenos que deben corresponder á este miembro de la pizarra cobriza y de la caliza dolomítica ó magnesiana: la caliza presenta en algunos sitios un desenvolvimiento estraordinario (de Linares á Jaen por ejemplo); pero en las pizarras cobrizas no se encuentran las piritas ni tan ricas ni en tanta abundancia como en el Mansfeld, lo cual ha sido causa del mal éxito de las empresas mineras que han tratado de beneficiarlas sin haber antes estudiado la naturaleza del criadero. En terreno de la jurisdiccion de Archidona, entre los rios Guadajoz y Genil, término de la aldea de Vado-la-Tosa, he tenido ocasion de reconocer la formacion del 8.° grupo de Leonhard, ó sea el 6.° del sistema de Mr. de la Bèche, observándose allí, del mismo modo que describen estos autores: 1.° el conglomerado rojo (*todt liegendes*) sobre él zechstein ó caliza alpina, encima de esta la caliza fétida, luego los ye-

sos, etc.; todo lo cual, como se ve, corresponde perfectamente con el cuadro que pone el autor para caracterizar el grupo Poikilítico. En dicho término de Vado-la-Tosa, donde mas abundan las piritas cobrizas es en los estratos calcáreos ó del zechstein, representando por consiguiente el miembro *d* de dicho cuadro. No he encontrado fósiles. De la misma época de la arenisca roja moderna inferior me han parecido los estratos del terreno al N. de la ciudad de Córdoba, en donde se han hecho algunas investigaciones mineras, siguiendo ciertas capas de pizarra arcillosa que contienen masas aisladas de pirita cobriza: esta formacion viene á descansar sobre la carbonífera de la cañada del Guadiato.»

Además de esto, en una larga y detenida escursion, que con motivo de los descubrimientos de Sierra-Almagrera hice á fines de 1840 desde Almería, por Tijola y Bayarque, hasta la Sierra de Filabres, reconocí la existencia de la formacion de la arenisca roja moderna inferior, con cuasi todos los miembros que la consigna el profesor Leonhard; los esquistos arcillosos y pizarra de tejar, alternando sus estratos con otros de caliza magnesiana; esta caliza mas desenvuelta, y conteniendo, lo mismo que los asperones con que está en relacion, algunas venas de pirita de cobre y que suelen contener tambien algo de cinabrio; las dolomias; la caliza betunosa de Tijola la Vieja, y por último, yendo hacia Aguilas por la cañada del rio Almanzor, los estratos yesosos y los salíferos que, sin duda ninguna, son los que comunican al agua, cuando por ellos se infiltra, la salobridad y gusto cenagoso y nauseabundo de todas las que se ven precisados á beber los mineros de Sierra-Almagrera, en cuyo terreno no puede obtenerse ninguna que sea potable. De los asperones de la rambla de Tabernas se sacan las piedras refractarias que con tan buen éxito se emplean ahora en la construccion de los hornos de fundicion de aquel litoral, y que en un principio tenian que llevarse de Inglaterra á precios tan subidos.

Las diferentes calizas y las otras rocas que acabamos de mencionar, no se presentan tan al descubierto ni en estensiones tan considerables como las de que antes nos hemos ocupado, sino que sus estratos están sumamente trastornados en todas direcciones, y recubiertos despues en gran parte, es decir, en los valles que resultaron en aquellos trastornos,

por la formacion terciaria marina, tan potente y tan estensa del litoral mediterráneo de la provincia de Almería, en cuya formacion ha abierto el cauce de su desembocadura el rio Almanzor, denudando y dejando al descubierto el armazon de la preciosa sierra, que tantas riquezas nos está suministrando desde los tiempos del famoso cartaginés Anibal.

En una de mis escursiones, media legua antes de llegar á Aguilas, apunté en mi cartera el perfil geológico de una corta estension de terreno, en el cual estaba muy claramente de manifiesto, y como pocas veces acontece, la discordancia de la estratificacion de los tramos de ambas formaciones.

Corte geológico de S. E. á N. O. en las inmediaciones de Aguilas.

No se han puesto todavía de acuerdo los observadores para decir definitivamente á qué formacion pertenece la zona de terreno que, no lejos del litoral, corre por toda la provincia de Santander y parte de Vizcaya, en donde se presentan los grandes depósitos de calamina y blenda, cuyo beneficio en grande escala constituye en el dia el objeto de dos respetables empresas de nacionales y estranjeros. Tal vez pudiera incluirse en este miembro, que es el característico para la calamina, aun cuando en realidad se encuentre en el inmediato superior de que nos ocuparemos en seguida; por decontado que es circunstancia que no debe pasar desapercibida la presencia de las dolomias, que en algunas localidades ofrecen allí un gran desarrollo.

CRIADEROS DE MINERALES METALÍFEROS EN EL GRUPO DE LA ARENISCA ROJA MODERNA INFERIOR EN ESPAÑA.

No se ha descubierto hasta ahora en nuestro territorio, enclavado en las formaciones que constituyen este grupo, ningun criadero que por la abundancia y la buena calidad de sus minerales ofrezca una racional recompensa á los trabajos y desembolsos de las empresas mineras que han tratado de utilizarlos. Los minerales de cobre, que por su abundancia han comunicado su nombre á las pizarras arcillosas, se presentan aqui con mas preferencia en las calizas, pero diseminados de manera que hacen demasiado costosa su esplotacion: lo mismo sucede con el cinabrio, y tambien con el asfalto de Tijola la Vieja. Hasta el depósito de calamina de S. Juan de Alcaráz no se puede comparar con el de otras localidades de Europa; y si ofrece algun interés y reporta alguna utilidad á sus actuales beneficiadores, es porque aplican el zinc á la fabricacion de laton, en la cual entra el cobre cuando menos por dos terceras partes, y que tienen que traer de muy lejos, hasta de América algunas veces.

Esta circunstancia, además de demostrar lo poco acertado que ha sido dar el nombre de *kupferschiefer* á una formacion que hace escala y sirve de tipo en la serie de los terrenos, debe tener sobre aviso á los geólogos y á los mineros españoles para no fiarse en ligeros indicios de mineral, ni aventurarse en empresas de consideracion, sin reconocer y comprender bien antes de todo, las relaciones geológicas del terreno en que van á establecerse.

Arenisca roja moderna superior.

En esta segunda subdivision del primer grupo secundario deben incluirse, segun mi modo de ver, no solo la formacion de la arenisca roja moderna superior ó sea el trias de los alemanes, sino tambien el

lias y la oolita inferior, conciliándose de este modo las diferentes suposiciones de los mas acreditados geólogos en sus respectivas clasificaciones. Leonhard, por ejemplo, á su VI grupo lo denomina del *lias y keuper*, comprendiendo en él varios estratos cuarzosos, calcáreos, margosos, yesosos y salíferos. Otros autores, uno de ellos el célebre De la Bèche, consideran la formacion liásica como base y formando parte de la jurásica, ó del grupo inferior de la oolítica, por ser lo mas general el presentarse en concordancia sus estratificaciones; y si alguna vez no lo están, es á causa de los movimientos y pequeños trastornos que sufrió el terreno en algunos sitios durante esta larga época de sedimento, pues por lo demás los fósiles del lias y de la oolita inferior son entre sí muy semejantes, y aun algunos de ellos enteramente idénticos, es decir, corresponden á los mismos géneros y especies zoológicas.

Considerando en conjunto esta subdivision del primer grupo secundario, y fijando un poco la atencion, se nota desde luego que en los pisos inferiores predominan las areniscas y los elementos cuarzosos; despues viene la preponderancia de las margas y de las arcillas; y por último el gran desenvolvimiento de las rocas calcáreas: todo ello en conformidad con el órden natural en que se van colocando los depósitos sedimentarios en cada época, en cada formacion, en cada miembro, y como es consiguiente á las condiciones físicas y químicas de los respectivos elementos.

Esta segunda subdivision se caracteriza tambien por la abundancia de sus restos fósiles en sus miembros superiores, que tanto escasean en la primera subdivision.

Localidades que pueden indicarse en nuestro territorio.

No han pasado desapercibidos estos terrenos á las observaciones de nuestros ingenieros desde que ellos se ocupan de geologia, ciencia desconocida antes en España; pero su exacta clasificacion es uno de los problemas geológicos mas difíciles de resolver, y que exije estudios y

escursiones repetidas mucho mas que en otras partes, por cuanto, en lo general, se nos presentan trastornados y recubiertos por formaciones posteriores, con quienes algunas veces se confunden en la apariencia de sus caracteres esteriores, y que además solo existen visibles en retazos ó porciones aisladas, ó bien constituyendo las culminaciones de algun territorio.

En la zona occidental de nuestra península no hay que buscar esta clase de terrenos, ni tampoco los correspondientes á la arenisca roja moderna inferior, de que hemos tratado antes.

Mis observaciones propias solo me atrevo á presentarlas como indicaciones, que tal vez no merezcan todas ellas una completa confianza, pero que, por la misma razon, deben ser un estímulo para que las repitan nuestros geólogos jóvenes, dotados de la necesaria robustez y agilidad para trepar montañas, saltar barrancos, transitar por terrenos áridos y desiertos, y pernoctar en albergues poco hospitalarios.

Para ir desde el Buste (pueblo en la frontera de Aragon con Navarra) hasta Calcena, por la falda oriental de la sierra de Moncayo dirigiéndose al S. O., se necesita hacer una buena jornada de diez leguas por el santuario de la Misericordia inmediato á Borja, y pasando por las pequeñas poblaciones de Burhuente, Ambel y Talamantes. En Burhuente concluye ya la gran formacion terciaria yesosa de la cuenca del Ebro, y en Ambel entra la secundaria, predominando la caliza de color gris oscuro, muy abundante en piritas férreas; despues en Talamantes prevalecen los esquistos arcillosos ferruginosos en estratos que, como los de las calizas, inclinan hácia el N. O. y se presentan formando zonas ó fajas de variado colorido rojo, morado y blanco, y de testura algunas veces enteramente deleznable como si fuera polvo. En el barranco de Val de Plata, abierto por las aguas en el cerro de Antomé, una legua antes de llegar á la villa de Calcena, se benefician, desde hace cerca de medio siglo, unos criaderos metalíferos que, en el dia están dando algunas utilidades en la mina llamada Ménsula. Estos criaderos consisten en filones verticales, algunas veces interrumpidos ó que desaparecen con la profundidad, cuya masa es arcillosa con barita y espato calizo,

conteniendo diferentes minerales, particularmente galena con cuasi nada de plata, y cobre gris sumamente cargado de ella. Todos aquellos filones corren encajonados en un terreno cuyos estratos ó tongadas, que inclinan de unos 30° al N. O., son generalmente de una arenisca roja ferruginosa, alternando con otros estratos en que predomina lo arcilloso. La carencia absoluta de restos fósiles es general; solo en las areniscas se suelen observar algunas impresiones, que dan lugar á dudar si serán meramente concreciones accidentales de la roca misma, ó si serán efectivamente procedentes de trozos de ramas de árboles, sin hojas ni estructura reconocible, y que por lo tanto no se pueden clasificar, aun cuando tengan alguna semejanza con la ramificacion de los pinos. Una legua mas allá de Calcena, del otro lado del rio, se encuentra muy desarrollada una gran formacion calcárea, cuyos estratos no están tan trastornados ni concuerdan con los anteriormente citados, muy abundante en restos fósiles de moluscos correspondientes á la época jurásica.

Por todas las consideraciones que dejo manifestadas, me ha parecido poder clasificar este terreno como correspondiente al miembro inferior de la arenisca roja moderna superior, ó sea el de la arenisca abigarrada, el *bunter sandstein* de los alemanes, segun ya lo tengo manifestado ó dicho, diez años ha, en mi traduccion del Lyell (pág. 499).

Siguiendo desde el Moncayo en direccion al S. E., y despues de atravesar algunas ramificaciones de la cuenca terciaria del Ebro, y algunos terrenos del período jurásico y de la creta, se llega á Segura (de Aragon), uno de los puntos mas fuertes y mas inaccesibles en que se sostuvieron los partidarios de D. Carlos en la última guerra civil. Por el territorio de este pueblo, y en una estension que no he tenido ocasion de reconocer por completo, se presenta una formacion que me ha parecido deber considerarse como correspondiente á la de la arenisca roja moderna superior, y cuyos detalles ó alternancia de rocas concuerdan notablemente con los que indica Leonhard para la parte inferior de su VI grupo.

Todo aquel terreno ha sido sumamente quebrantado y dislocado, de modo que, en algunos puntos se ha puesto de manifiesto la relacion

ú orden sucesivo de la alternancia de los estratos, y se prestan muy bien á un estudio que yo tuve el sentimiento de no poder verificar, por la premura de mi tiempo para desempeñar la comision que dió lugar á mi tránsito por aquel sitio, tan interesante para un geólogo. En todos los cerros que se originaron por efecto de la quebrantadura del terreno, se ve que, en su parte inferior predominan los estratos esquistosos alternando con otros arcillosos, teñidos todos ellos de rojo por el óxido de hierro, é intercalados con fuertes bancos de yeso blanco sacaróideo, que los antiguos geólogos llamaban yeso primitivo. En los estratos superiores predomina la caliza, por lo general dolomítica. Una legua mas al N. de Segura, yendo hácia Zaragoza, vuelven á aparecer los mismos estratos inferiores, solo que allí son menos potentes los de cada clase, y que algunos de ellos contienen depósitos mas ó menos abundantes de nidos ó riñones de galena algo argentífera, cuyo beneficio ha tenido mal resultado, no por la escasez y mala calidad del mineral, sino por la falta de conocimientos económicos y metalúrgicos en la compañía de capitalistas de Zaragoza que lo emprendió.

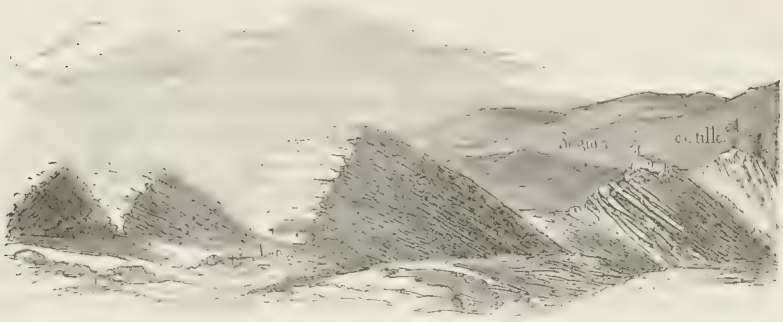
A media legua distante de Segura hay un establecimiento de baños medicinales, cuya agua, no termal, brota de los estratos inferiores en una de aquellas quebradas, y está cargada de ácido carbónico, carbonato de cal y de magnesia, y sulfato de cal, segun me dijo el director facultativo del establecimiento, que la habia analizado (1).

---

(1) Segun el análisis de D. Ignacio Marin, que las analizó en 1819, estas aguas son frescas, y contienen en cada libra de 12 onzas:

Gas ácido carbónico	1,237	granos.
Cloruro magnésico	0,093	
Sulfato cálcico	1,027	
Cloruro sódico	0,075	
Sulfato magnésico	0,061	
Idem sódico	0,045	
Acido silícico	indicios.	

La siguiente perspectiva geológica, trazada por mí desde un punto conveniente, dará una idea de los trastornos que aquel terreno ha esperimentado en las quebrantaduras y dislocaciones.



Continuemos nuestra marcha hácia el S. E. por la provincia de Valencia, hasta llegar cerca del litoral. En una memoria acompañada de un plano, publicada de Real orden en 1854, nuestro joven ingeniero D. Federico Botella nos demuestra la existencia de la formacion del trias en aquella provincia, recubierta en su mayor parte por los terrenos jurásicos y cretáceos del interior y por los terciarios del litoral; de modo que, los que pertenecen al trias solo asoman de cuando en cuando, escepto en la provincia de Castellon, donde presentan un mayor desarrollo, corriendo despues en dos fajas contínuas hácia el S. E., cuyo intermedio se halla recubierto por la formacion terciaria antes indicada, y en cuyo terreno ha abierto su cauce el rio Palancia, que tiene su origen en la falda oriental de la sierra del Toro; pero dejemos hablar un poco á nuestro amigo Botella.

«Este terreno triásico, dice, que se presenta completo, aunque »con alguna alteracion en sus caracteres esteriores comparado con el »de otros puntos de Europa, ocupa unos espacios bastante considera»bles; forma con sus miembros superiores (la caliza y la arenisca) las »sierras de *Espadan* y en gran parte las de *Borriol* y *Velafamés*, »*Naquera* y *Portaceli*, *Chelva*, *Ranera*, *Monserrate*, *Crivillente* y

»*Orihuela*, pero tambien deja asomar sus margas irisadas en la mayor »parte de los barrancos de la provincia. Estas últimas van cuasi siempre »acompañadas de masas de yeso, de sal y de manantiales salados, pudién- »dose decir se hallan caracterizados por los llamados Jacintos de Com- »postela que encierran en tan grande abundancia. Las areniscas de »esta formacion son de color rojo, sembradas de hojitas de mica, y pa- »san por todos los grados de dureza, desde una arenisca silícea á unas »areniscas arcillosas, que parecen unas verdaderas pizarras, y que podrian »confundirse á primera vista con las pizarras de los terrenos mas anti- »guos á no ver las gradaciones cuasi insensibles por que van pasando, y »la identidad de estratificacion que conservan con lo demás del terre- »no. En Chovar se observa perfectamente este hecho, y tambien cerca »de Borriol y de Orihuela, etc.»

Pero la gran novedad geológica que en el dia nos ofrecen estos terrenos triásicos, es el reciente descubrimiento que en ellos ha hecho el joven profesor de geologia del Museo de ciencias naturales D. Juan de Vilanova, de la existencia del *muschelkalk*, una de las calizas correspondientes á esta formacion y que hasta de ahora solo se habia encontrado bien caracterizada en el centro de Europa, principalmente en Alemania. Segun me han asegurado, está muy próxima la publicacion de un interesante trabajo del Sr. Vilanova, en que refiere este descubrimiento, y que todos los geólogos leerán con avidez, y de cuyo manuscrito me tomo la libertad de copiar tan solo cuatro párrafos. «Antes de llegar al pie de las montañas de Almaguer y Matamon (que son cretáccas) se encuentra en el sitio de los Yesares el terreno triásico bastante bien caracterizado, como equivalente del muschelkalk, por la *Avicula socialis* y otras especies curiosas, cuyo catálogo se presentará en otra ocasion.»

«Este terreno consiste en una especie de margas pizarrosas amarillentas y rojizas, metamórficas á no dudarlo, que pasan algunas veces á una caliza compacta en capas completamente verticales, formando una especie de dique angosto ó creston de escasamente 2 metros de espesor.»

«Lo notable de este terreno es su riqueza en fósiles bien conserva-

dos; y va á adquirir celebridad, por ser el primero en la Península en que el trias presenta esta circunstancia.»

«El referido dique se pierde en los Yesares debajo de una masa notable de margas de diferentes colores, acompañadas de yeso, que indudablemente representan el piso keuprico del trias, que se prolonga por Buñol, Gátova, Turis, Monserrat, etc.»

Si este hecho se confirma, como no lo dudo, tendremos ya tambien el único miembro que nos faltaba para completar la serie de todos los terrenos en que han convenido la generalidad de los geólogos, aun cuando no estén tan acordes en su respectiva nomenclatura; y vendrá á corroborar lo que ya tengo dicho en otra ocasion, que no se necesita salir de nuestra península para estudiar bien y prácticamente la geologia.

Si volvemos otra vez hácia el N. O. veremos asomar, segun mi compañero el laborioso D. Casiano de Prado nos indica en la carta que ha publicado de la provincia de Segovia, un pequeño trozo del trias que se presenta en la parte mas septentrional por los pueblos de Pradales y de Honrubia, estando recubierto hácia el M. por el terreno cretáceo y hácia el N. por el terciario, y cuya circunstanciada descripcion la tendremos muy pronto, con la próxima publicacion de los trabajos de la Comision de la Carta geológica de la campaña de 1856. Si la marcha hácia el N. O. la tomamos desde el Moncayo, al pasar yo por el N. de la provincia de Palencia, he creido reconocer esta misma formacion triásica por las inmediaciones de Guardo y de Cervera (nota en la traduccion del Lyell), lo cual ha confirmado despues el citado Sr. Prado en su carta especial de aquella provincia, marcándola cerca del límite con la provincia de Santander, descansando sobre el terreno carbonífero de la falda meridional de la cordillera Cantábrica, y apareciendo despues en estensiones aisladas mas ó menos considerables, y separadas unas de otras por la superposicion de los terrenos jurásicos y cretáceos. Los pueblos en que segun Prado se puede observar la formacion triásica son Aguilar de Campó, Brañosa, Frontada, Becerril, Gama, etc.

Pero quien mejor parece haber estudiando esta formacion ha sido mi amigo y compañero el Sr. Schulz, como lo veremos cuando se publiquen sus trabajos geológicos de la provincia de Asturias, que con tanta

ansia aguardamos los aficionados á esta ciencia. Segun él mismo me ha dicho en conferencias particulares, tiene reconocido el trias en una estensa region, la del centro de la provincia de Santander, especialmente desde Torre la Vega hácia el Mediodía hasta Reinosa, con una anchura cuando menos de tres leguas; el lias y otros pisos del Jura flanquean este grupo del trias en todo su rededor, y se estienden por el E. hasta las provincias Vascongadas. En Leon y en Galicia no hay trias.

En Asturias se presenta el trias principalmente en su seccion del keuper, que se encuentra en muchos sitios del centro septentrional del antiguo principado, es decir, cuasi esclusivamente por la derecha del Nalon y por la izquierda del Piloña y del Sella; su mayor estension y espesor se manifiestan en Avilés, Cervera, Gozon, Carreno, Gijon, Siero, Sariego, Villaviciosa, Colunga y Caravia, llegando tambien á puntos de los concejos de Llanera, Langreo y Rivadesella. Descansa en discordancia sobre el terreno devoniano, y, unas veces discordante otras concordante, sobre el carbonífero. En sus bancos inferiores suele presentar conglomerados rojos, muy parecidos al todt-liegendes de la Turinga; pero estos bancos inferiores no son constantes, faltan en muchos puntos, y donde existen, son completamente concordantes con las margas de todos colores que predominan en aquel keuper. Los límites ó contornos de esta formacion en Asturias son muy difíciles de determinar, porque en muchas colinas está recubierta por el lias, en otras por la creta, y aun tambien por miembros de la seccion intermedia del Jura (arenisca y marga) como en Santander. No faltan puntos en Asturias donde el espesor del keuper alcanza hasta 1500 pies, al paso que en otros sitios apenas llega á 100.

De los criaderos metalíferos que se benefician en España en la formacion del trias.

Muy contados son los criaderos que beneficiamos en esta clase de terrenos, porque fuera del ya citado del barranco de Valdeplata, en término de Calcena, todas las investigaciones que en ellos se han empren-

dido han fracasado completamente por la inconstancia y la escasez del mineral; y aun en Calcena mismo ha sucedido otro tanto. En la mina llamada Santa Constancia, la Casa de Remisa arrancó algun mineral de galena y de cobre gris muy argentífero, pero al fin tuvo que abandonarla, porque los productos no cubrian ni con mucho los cuantiosos gastos del laboreo; lo mismo tuvo que hacer una compañía de pequeños capitalistas que quiso restablecer las labores de Remisa; pero posteriormente, otra compañía de mineros mas tenaces y mas constantes, estableció labores en un cerro allí próximo con el título de la mina Ménsula. Ni la gran abundancia de agua con que tenian que luchar, ni la inconstancia del mineral en las primeras profundidades pudo arredrarles en lo mas mínimo; á pesar de estos obstáculos continuaron sus escavaciones hasta profundizar mas de 200 varas, conservándose siempre el filon muy bien caracterizado y rico en una gran longitud, de modo que en el dia venden con estima sus minerales, y las acciones obtienen mucho favor en el mercado. Sirva esto de ejemplo á los mineros que, en no encontrando mucha riqueza cerca de la superficie, desmayan de su primer entusiasmo, y abandonan todo el capital que habian anticipado.

En el trias de la sierra de Espadan, segun la multitud de ejemplares que he tenido ocasion de examinar, se presenta un gran banco de una arenisca cuarzosa poco coherente, en cuya roca se encuentran diseminadas en grande abundancia una porcion de venillas de cinabrio y de diferentes óxidos de cobalto, que dan á la roca una visualidad bonitamente jaspeada cuando la fractura es fresca, pero que nunca llegan á reunirse en masas de bastante consideracion para poder establecer sobre ellas un laboreo ó beneficio adecuado ó poco dispendioso. El cobalto lo rebuscan clandestinamente los vecinos de Chovar, y lo llevan á vender en pequeñas partidas á las fábricas de la provincia de Valencia y de Castellon, donde lo aplican como tosco esmalte, para pintar aquellos florones y cenefas que tanto caracterizan la fabricacion cerámica valenciana desde muy antiguo. En el año 1851 se estableció en el pueblo mismo de Chovar una fábrica de cierta consideracion, dirigida por un ingeniero polaco, para obtener las diferentes clases de

productos á que se presta este precioso mineral, y que tan elevado precio alcanza en el comercio; no sé el resultado que habrá obtenido. Tambien han llamado la atencion de algunos mineros durante mucho tiempo aquellas venas de cinabrio que tan caprichosamente tintorean la roca, y por los años de 1850 se registraron varias pertenencias para adquirir su propiedad, pero al fin han tenido que abandonarlas despues de grandes dispendios, que no podian resarcir con los pequeños productos que obtenian. La formacion del trias no ha sido hasta ahora muy propicia á los mineros españoles.

Lias y oolita inferior.

Las rocas correspondientes á la formacion del lias en España, no suelen ser fáciles de reconocer á primera vista y sin un estudio muy detenido de ellas: primero y principal porque, por lo general, en ninguno de sus miembros, pizarras, calizas y areniscas, se encuentra la abundancia de fósiles que tanto la caracterizan en otras partes, y en particular de reptiles, que hasta ahora no hemos tropezado con el menor vestigio de ellos; y lo que es de peces solo tengo noticia de un ejemplar, del *Dapedius Coolei*. Agass, de la clase de los Gonoides, encontrado por el Sr. Naranjo en un sitio dos leguas al E. de Comillas; 2.° por lo alteradas y endurecidas que estan sus pizarras, tomando algunas veces un aspecto de verdaderos esquistos arcillosos que se *exfoliaccan* ó se separan en hojuelas, por cuya razon suelen aplicarlas el nombre de *cayuela;* y 3.° porque los moluscos fósiles del lias, como ya sabemos, tienen mucha semejanza y aun mancomunidad de ciertas especies con los de la formacion jurásica. Por esta razon no será mucho lo que podremos decir sobre su existencia en nuestro territorio, ni tampoco de la grande oolita ó miembro mas inferior de la formacion jurásica. Tal vez existan algunos de estos terrenos en la zona meridional de la provincia de Sevilla, por la sierra de Antequera y sus ramificaciones; pero como no he tenido ocasion de visitar aquellos distritos, de los cuales tampoco ha llegado á mis manos ninguna descrip-

cion geológica en que poder apoyarme, y que por otra parte, tampoco ha entrado nunca en mi modo de pensar el hacer suposiciones gratuitas, para llenar huecos y dar un aspecto ficticio de perfeccion á las descripciones, como acostumbran algunos de los que viajan por paises lejanos, tendremos que contentarnos provisionalmente con las siguientes indicaciones.

Segun el Sr. Schulz, el lias en Asturias se limita á las inmediaciones de la costa entre Avilés y Rivadesella, consistiendo mayormente en estratos de caliza compacta reposando sobre el keuper; pero en la mitad occidental del concejo de Villaviciosa y en algunos otros puntos, hay sobre dicha caliza una formacion de arenisca y de pudinga calcárea, cuyo espesor llega en algunas partes á muchos centenares de metros. El lias tiene su principal desenvolvimiento por los concejos de Avilés, Corvera, Gijon, Sariego, Villaviciosa y Colunga; algo en Gozon, en Caravia y en Rivadesella.

Quien verdaderamente ha puesto primero en conocimiento del público la existencia de la formacion del lias en nuestro territorio, ha sido el ingeniero y profesor de la escuela de minas D. Felipe Naranjo y Garza en un interesante artículo de la *Revista minera* (tomo VI, pág. 594), describiendo los criaderos de calamina de la costa de Santander. En este escrito dice Naranjo haber reconocido la formacion del lias en la provincia de Santander, en término de los pueblos de Reinosa, Bárcena de Pie de Concha, Ontaneda, Viesgo, las Caldas, Potes, Udias y otros, en cuyo último punto encontró abundancia de *Gryphæ cymbium* y de *Ammonites margaritatus*, y el mismo ingeniero ha encontrado posteriormente entre Bárcena y Ontaneda la *Plagiostoma punctata* y el *Pecten æquivalvis*. Tambien ha visto el lias al descubierto en la provincia de Burgos, en la sierra de su nombre, principalmente por los pueblos comprendidos en el antiguo partido de Juarros, en donde abundan restos fósiles de *Belemnites niger*, *B. compresus*, *Ammonites radians* y otros. El gran criadero de calamina y blenda junto al puerto de Comillas, descubierto modernamente, y que beneficia en escala mayor (sobre 50 pertenencias) una respetable sociedad recientemente establecida, cuyo principal director es el acreditado banquero

de París Mr. Chauviteau, aparece estar enclavado, ó por lo menos en íntima relacion con las calizas dolomíticas del lias. A la misma formacion corresponden los criaderos que, desde hace tres años beneficia con grande utilidad la compañía belgo-asturiana en los otros puntos de la provincia antes citados, y de cuyo mineral han esportado y vendido en el estrangero sobre 5000 toneladas el año pasado.

Yo por mi parte creo poder decir que, deben considerarse como correspondientes á la formacion liásica los terrenos que en gran desenvolvimiento y con un espesor tal vez de 200 metros, se presentan antes de llegar á Ateca yendo de Madrid, desde el camino real hácia el E. hasta Ibdes, y en cuyo terreno, cuando yo lo transité, estaban haciendo varias investigaciones en busca de minerales de plomo, en lugar de aprovechar el hermoso mineral de hierro oxidado hidratado de que están constituidos algunos estratos, y cuyos minerales aprovechan en Francia con tanta utilidad. Es verdad que allí falta absolutamente el combustible para poder establecer su beneficio con economía. Pasado Calatayud, hácia Zaragoza, se atraviesa el famoso puerto del Fresno, cuyo terreno, tan áspero y tan quebrantado, es sin embargo tan fertil y tan productivo para la agricultura, sobre todo en las capas arcilloso-ferruginosas de las valladas ó depresiones. Este terreno, segun encuentro anotado en uno de mis muchos cuadernos de viajes, debe corresponder á la formacion liásica, en relacion probablemente con el anterior.

Tambien tengo yo observada la formacion jurásica en la falda meridional de la sierra de Molina, por territorio de los pueblos de Saelices, la Riva y el Sotillo, en la Alcarria, cuyos estratos arcilloso-ferruginosos se utilizan para alimentar las ferrerías del pais desde tiempos muy antiguos y sin interrupcion. Algunos mineros, guiados por ligeros indicios, han hecho investigaciones en busca de minerales de plomo, de cobre y de plata, pero que no han dado resultados por falta de continuidad en los criaderos. Esta aparicion del lias en el territorio de la Alcarria debe estar relacionada con la mas marcada y decidida de la ciudad de Cuenca y sus inmediaciones, en donde, segun el Sr. Naranjo, se halla muy estendida y muy bien caracterizada, tanto por su con-

siderable espesor como por la calidad de sus diferentes estratos, y por los restos fósiles de moluscos que en ellos se encuentran.

En resúmen, por las observaciones llegadas hasta ahora á mi noticia, tenemos reconocida la formacion liásica en aquella parte de la region central que, elevándose como una gran protuberancia, determina el partaje mas capital de las aguas que corren sobre nuestro suelo. Despues vuelve á aparecer la misma formacion desde tierra de Burgos aproximándose al litoral, y continuando por las provincias de Santander.

Por lo que conocemos de nuestra formacion del lias, no deja de ser de bastante interés para la industria minera. Prescindiendo de los minerales de hierro, de que se aprovechan en algunos puntos para alimentar sus ferrerías, el solo criadero de calamina y blenda antes citado basta para acreditar á esta formacion como muy favorecedora de nuestra industria. Las minas de la provincia de Santander se hallan ya en estado de poder producir anualmente de 35 á 40.000 toneladas de calamina y blenda, cuyos minerales son muy estimados en las fábricas de zinc de Bélgica, donde los pagan en el dia á razon de 95 y aun á 100 reales vellon la tonelada. Tambien benefician aquellas empresas, aunque en pequeño, los minerales plomíferos que allí se suelen presentar mezclados ó interpolados con la calamina. Los depósitos de combustible mineral que se encuentran en el lias en otros paises, nunca son en cantidad ni de calidad á propósito para satisfacer las necesidades de la industria, por cuya razon no creo yo que se obtendrá todo el buen resultado que sería de desear, con las investigaciones que en el dia se estan practicando en unas capas de ulla seca que se han descubierto en S. Adrian y otros pueblos inmediatos de la provincia de Burgos. En las inmediaciones de la ciudad de Bilbao se benefician algunos criaderos de cobre en las pizarras del lias, cuyo mineral en crudo se lleva á Inglaterra, pero sin reportar hasta ahora una gran utilidad á sus dueños.

Por lo que hace al miembro de la grande oolita ó miembro mas inferior de la caliza jurásica, y que nosotros hemos agregado al período liásico, está cuasi por descubrir, ó por lo menos acreditar su existencia en nuestro territorio. Yo por mi parte creo que al piso mas inferior de la grande oolita debe corresponder una estensa formacion calcárea, muy

potente, de color blanco y muy compacta, pero decididamente estratificada, que se atraviesa por una larga y profunda quebrada ó estrecho barranco empezando en Sotóca, una legua al N. E. de los baños de Trillo, yendo hácia Ablanque, y que despues sigue hasta Espliegares, es decir, una distancia de mas de tres leguas. Hasta el pie de los cortes ó tajos de esta formacion oolítica y de la liásica antes mencionada, llegan los terrenos terciarios de la cuenca superior terciaria del rio Tajo, cuya línea de separacion marca muy bien un arroyuelo que pasa por Cifuentes y los dos Gárgoles. La oolita de Sotóca y de Espliegares descansa sobre el lias del Sotillo, y este á su vez sobre los miembros salíferos del keuper, como lo comprueban la calidad de las aguas que se rezuman en algunas hondonadas ó depresiones del terreno en el término del pueblo de Canredondo y de Saelices, en cuyo punto tiene el Gobierno establecida una fábrica de sal, estrayendo el agua por pozos de corta profundidad, y en cuyo fondo se encuentran manantiales muy permanentes, aunque poco abundantes.

SEGUNDO GRUPO, Ó GRUPO MAS MODERNO DE LOS TERRENOS SECUNDARIOS.

Período de la formacion jurásica, generalmente llamada ya formacion oolítica.

El nombre de formacion jurásica fue consignado á los terrenos de esta época geológica, porque en las montañas del Jura, departamento del Alto Saona, en Francia, fue donde primero se estudiaron y se comprendieron las relaciones y el orden de superposicion de sus diferentes miembros. Pero los geólogos ingleses no quisieron conservar este nombre para los terrenos análogos, cuasi idénticos sobre todo en fósiles, que observaron en su pais, y los denominaron *formacion oolítica*, dejando el nombre geográfico y adoptando otro que se fundaba en la estructura particular que presentan aquellas calizas en algunas localida-

des de Inglaterra, lo cual puede inducir á error y confusion cuando se trata de estudiarlas y reconocerlas en otros paises. Ahora en el dia cuasi todos los geólogos, y los ingleses los primeros, han vuelto y están volviendo á la nomenclatura geográfica, pero con demasiada minuciosidad y pecando tal vez en el estremo opuesto, puesto que no solo clasifican y denominan las rocas por el nombre de la region en que ellas predominan con caractéres mas marcados, sino que las adjudican nombres de localidades insignificantes, que no están marcadas en ningun mapa geográfico, y que nadie conoce sino es los habitantes de la comarca, ó algun viajero que por allí se haya estraviado en sus escursiones. Nosotros, por consiguiente, conservaremos de preferencia el nombre de formacion jurásica para el conjunto de los terrenos que se presentan desde el lias hasta la creta, ambos inclusives.

Terrenos de la formacion jurásica abundan mucho en todo nuestro territorio, escepto en la parte de la banda occidental, en que hemos visto (seccion 1.ª y 4.ª de este trabajo) ser cuasi esclusivas las rocas plutónicas y cristalinas, y aun tambien las del período paleozóico. Muchas son las observaciones y muchos son los datos publicados por nuestros ingenieros y por algunos geólogos estrangeros, tanto en los antiguos *Anales de minas*, en la *Revista minera* y otros periódicos científicos, como en memorias sueltas particulares; con solo su reunion y algo que se añadiera para su mas adecuada combinacion y coordinacion, pudiera formarse ya un volúmen bastante abultado, pero que, por la misma razon, no puede tener cabida en un ensayo de la descripcion general de la estructura de nuestro suelo, en cuya clase de trabajo solo nos toca hacer indicaciones generales, aun cuando alguna vez nos detengamos en ciertos detalles de un interés muy marcado y especial.

Antes de hacer la correspondiente reseña de las localidades en que hemos encontrado la formacion jurásica, tengo por indispensable manifestar algunas indicaciones sobre ciertos caractéres generales que ella presenta en nuestro territorio. En primer lugar, el color de las calizas y demas rocas que la constituyen, no es aqui un carácter marcado ni predominante, puesto que, aun cuando haya algunas calizas blancas y blanquecinas, son muchas las de color oscuro y aun enteramente negras

por el mucho carbono en ellas contenido. 2.° Los terrenos correspondientes al período intermedio de la formacion son los que mas abundan, ó por lo menos los que mejor reconocidos están en España, con grande abundancia de moluscos fósiles. 3.° No hemos encontrado hasta ahora, á pesar de haberla buscado, ninguna capa ni estrato de la caliza litográfica del piso ó período superior, y con la que tanto comercio se hace en algunas localidades de Alemania; tampoco hemos encontrado la caliza coralina ó *coral rag* de los ingleses, en que tanto abundan los restos de crustáceos, de peces y de reptiles. 4.° Restos fósiles de estas tres clases de seres apenas los hemos encontrado ó visto hasta ahora en ningun miembro de nuestra formacion jurásica. 5.° Nuestros terrenos jurásicos han sido todos ellos trastornados y colocados en posicion mas ó menos inclinada, siendo muy pocos los que conservan la posicion horizontal. 6.° Una gran parte de nuestras calizas jurásicas han sido metamorfizadas por la influencia de las erupciones volcánicas, y se han trasformado en mármoles de diversos colores, algunos de ellos muy vistosos, y que se prestan con grandes ventajas á la ostentosa ornamentacion; véanse nuestros magníficos templos de las provincias del mediodía, y aun tambien algunos en el interior, v. g. Zaragoza.

Indicacion de las localidades en que hasta ahora se ha reconocido la formacion jurásica en nuestro territorio.

Los terrenos correspondientes á nuestra formacion jurásica, segun todas las apariencias, debieron constituir una gran parte del fondo y de las costas del mar cretáceo, correspondiente á lo que en el dia llamamos Mediterráneo, y que debia tener entonces mucha mayor estension ó superficie. Tambien debia haber entonces algunos islotes jurásicos de mas ó menos consideracion en aquel mar, segun se echa de ver por el plano ó mas bien por el croquis geológico de la memoria de D. Federico de Botella, antes citada.

Si nos alejamos tierra adentro, pero sin adelantarnos sin embargo demasiado hácia el Occidente, sobre todo por la parte central, encon-

traremos ya mas desarrollada y mas visible la formacion jurásica, constituyendo terrenos de muy considerable estension. La mas notable de todas ellas es, sin duda ninguna, la que corre en direccion de N. O. á S. E., desde tierra de Sigüenza y Medinaceli hasta cerca de la ciudad misma de Valencia junto á la venta de Chiva, con solo algunas ligeras interrupciones de terrenos cretáceos superpuestos, componiendo una longitud total de sobre 50 leguas españolas de 20 al grado, y con una anchura máxima de 7 en algunos puntos.

Esta banda ó faja jurásica tiene localidades muy notables por la abundancia de sus restos fósiles, debiendo indicarse en primer lugar el termino del pequeño pueblo de Ablanque, en la provincia de Guadalajara, situado á la derecha del rio Gallo, cerca de su confluencia con el Tajo. Todos los cerros de las inmediaciones de aquel pueblecito están llenos de moluscos fósiles (véase el catálogo de la seccion III de este trabajo, incluida en el tomo 1.° de *Memorias de la Academia*, parte 3.ª), algunos de muy gran tamaño y cuasi todos perfecta y completamente conservados, habiendo resistido á la accion del arado, y presentándose sobre el terreno como si fueran cantos sueltos, cuya circunstancia facilita muchísimo su recoleccion, pudiéndose cargar con ellos carros enteros sin mas auxilio que el del azadon comun de los labradores. Pero no es solo por esto por lo que recomiendo muy particularmente á nuestros geólogos el estudio de aquella localidad, sino porque en ella espero que al fin se han de encontrar restos, tal vez abundantes, de reptiles y de crustáceos, que con tanto afan estamos buscando por todas partes, puesto que yo, en una de mis escursiones, tuve la suerte de recojer, entre otros destrozos, un pequeño crustáceo perfectamente conservado, que Mr. Baile, profesor de paleontologia en la escuela de minas de París, ha clasificado como una especie nueva del género *pagurus*, familia de los *pterigurcos*, orden de los *decapodos*. Tambien encontré algunos huesos sueltos pertenecientes á saurios del orden de los quelonios, pero cuyo género era indeterminable segun el mismo Sr. Bayle.

Otra localidad tambien muy interesante por la abundancia de sus fósiles, particularmente terebrátulas de diversas especies, se presenta

en las inmediaciones de Torremocha, pueblo de la provincia de Guadalajara, situado en el camino real de Madrid á Zaragoza. No son menos notables, ó tal vez mas que esta última localidad, el territorio de Arcos, provincia de Teruel cerca de la de Valencia, y el de Titaguas, en esta última provincia, cuyas petrificaciones, aunque sin comprenderlas entonces bien, han llamado tanto la atencion de nuestros naturalistas desde principios de este siglo, en el periódico titulado *El Semanario*.

Paralelamente á esta banda, y del otro lado de la Sierra de Solorio y de Molina, vuelve á presentarse la formacion jurásica, aunque no en tanta estension, por las inmediaciones de Ateca, Ibdes, Embid y otros pueblos situados en la misma direccion.

Siguiendo mas hácia el N. de esta gran zona jurásica, volvemos á encontrar otra, acaso de no menos consideracion que aquella, por las sierras de Cameros y de San Lorenzo, y corriendo en la direccion antedicha de S. E. á N. O., lo cual no deja de ser notable, y puede dar lugar á suponer que constituirian por aquel lado las costas principales del mar cretáceo. En el costado del Sudoeste de estas sierras estan muy aparentes los terrenos jurásicos, tanto en la provincia de Soria como en la de Burgos, pudiendo citar como puntos muy notables para restos fósiles, Almarza en el estremo septentrional de la primera, Canales, en territorio de la de Logroño, Mansilla de la Sierra (de Burgos), Barbadillo, Monterrubio y otros varios. Por el costado Nordeste de la sierra de Cameros empieza á manifestarse cerca de Arnedo, y sigue sin interrupcion hasta Epila, en Aragon, entre la Almunia y Zaragoza, cuyo ayuntamiento aprovecha desde hace muy pocos años aquellas calizas compactas, cuasi un marmol, para el enlosado de las aceras de la ciudad invicta.

Por este costado del Nordeste se encuentra inmediatamente recubierta por los terrenos terciarios de la gran cañada del Ebro, y en cuya línea de separacion estan situados los establecimientos de baños de Arnedillo y de Fitero, la ciudad de Tarazona y la de Borja, y los pueblos de Magallon y de Plasencia. Los puntos notables para petrificaciones de que yo tengo noticia, son Egea de Cornágo, Grávalos, baños de Fitero y Ambel, pero seguramente que no serán los únicos.

Las calizas de esta segunda banda jurásica son por lo general muy compactas y de color oscuro; en la primera banda son mas sueltas y mas blanquecinas. En varios puntos del límite de ambas bandas surten manantiales termales, que se utilizan con gran écsito para alivio de las dolencias físicas, en establecimientos instalados exprofeso y bajo la direccion y vigilancia de facultativos nombrados por el Gobierno.

Por el costado septentrional de la cordillera Cantábrica, y paralelamente á su direccion de E. á O., tenemos tambien una serie de terrenos jurásicos de bastante longitud, que desde hace mucho tiempo ha sido reconocida parcialmente por distintos ingenieros, tanto nacionales como estrangeros. Empieza á manifestarse en la provincia de Guipúzcoa, corriendo despues por las de Vizcaya y de Santander, y siguiendo todavía en una buena parte de la de Asturias. Los pueblos mas notables que se encuentran en estos terrenos jurásicos en las provincias Vascongadas son, Inza, Tolosa, Azcoitia, Villareal, Elorrio, Durango, Barambio y Lezama. De las otras dos provincias no puedo citar ninguno con fijeza.

Esta banda jurásica septentrional de nuestro territorio no tiene, á mi modo de ver, ninguna relacion geológica ni orográfica con las otras dos que antes hemos considerado; yo la supondria mas bien como una continuacion, aunque á grande distancia, de la que se presenta en Francia al pie de los Pirineos, en los departamentos de *Hautes Pyrénées*, *Haute Garonne* y el *Ariège*, desde Bañeras de Bigorre hasta Saint Girons, de modo que en ese caso constituiria parte de la gran formacion jurásica de la Europa central.

Ya hemos dicho antes que, en la parte mas central de España no conocemos hasta ahora las formaciones de nuestro 2.° grupo secundario; pero si salvamos la línea de Sierra-Morena hácia el Mediodía, ya tropezamos otra vez con los terrenos jurásicos, que tal vez serán muchos y de grande estension, pero de que yo tengo escasas noticias y no conozco ninguna descripcion; me limitaré por consiguiente á lo poco que de ellos he visto, y que he estudiado con alguna detencion.

La muy linda ciudad de Cabra, situada cuasi en el centro de la provincia de Córdoba, está edificada en terreno correspondiente al miembro inferior de la formacion jurásica, segun lo comprueban los muchos

fósiles que por allí se encuentran, alternando varias veces los estratos de arenisca y de caliza blanca con los de la arcilla ferruginosa que los ingleses llaman *Oxford-clay* y los alemanes *Rogen Eisenstein*, y de que podrian sacar muy buen partido si aquellos habitantes tuviesen alguna idea de la metalurgia del hierro. Esta disposicion y alternancia de capas permeables é impermeables, son la causa de los muchos manantiales de aguas límpidas que allí brotan por todas partes, y que aprovechan muy bien para el cultivo agrícola, pero no para la industria fabril, sino es algunos molinos harineros y de aceite. A cosa de una legua al E. de la ciudad han abierto una gran cantera para obtener piedras molineras, con las que hace mucho tiempo tienen establecido un gran comercio por todo aquel pais y aun hasta Málaga. Para los molinos harineros aprovechan la caliza blanca, que es mas bien una brecha, y venden cada piedra desde 60 hasta 100 rs.; para los molinos aceiteros las confeccionan con otra brecha mas compacta, algo silícea y de un color rojizo; cada piedra de esta clase la suelen vender de 800 á 1000 rs. Tambien se han encontrado inmediato á la ciudad algunas brechas ó depósitos de huesos incrustados en la caliza, que los arrancaron al tiempo de hacer una escavacion en busca de manantiales, y que no llamaron la atencion de los trabajadores; solo he visto de ellos algunos restos que eran indeterminables.

He dicho antes que no conozco ninguna descripcion de terrenos jurásicos al Mediodía de Sierra-Morena, y que á pesar de eso sospecho debe haber algunos. Esta sospecha se funda en que los célebres mármoles de Granada, de Velez-Málaga y de la sierra de Mijas pueden tal vez proceder de calizas jurásicas metamorfizadas, cuya circunstancia no se ha estudiado hasta ahora. Las canteras de Macael en la sierra de Filabres, que por allí forma la cañada del rio Almanzor, y de cuyas canteras se obtienen todos los tableros de mesas de cafés de Madrid, tablas de chimeneas, pilas de baños, etc., pueden muy bien corresponder al terreno de la formacion jurásica, cuyas capas alternantes, de areniscas, arcillas y calizas, estan todas ellas alteradas y endurecidas por una influencia metamórfica. Los estratos calcáreos rara vez esceden de 1 metro de espesor, no estan todos ellos igualmente metamorfizados, y es nece-

sario hacer muchas escavaciones inútiles antes de descubrir uno que sea á propósito para el objeto á que se destinan. No pude encontrar ningun fósil que viniera en mi auxilio para resolver mis dudas y aclarar mis sospechas. En el molino ó fábrica de Fines habia establecidas entonces cuatro sierras de agua, en cada una de las cuales podian cortarse 15 tablas á la vez; habia además otra máquina para alisar y pulimentar las tablas que salian de las sierras (1).

En los terrenos del período jurásico han sido hasta ahora poco felices nuestros mineros. Muchas son las investigaciones que se han hecho en esta clase de terrenos, y algunas sobre indicios que ofrecian el mas alhagüeño porvenir por la abundancia y buena calidad de sus minerales pero que, al cabo de mas ó menos tiempo, vinieron á desaparecer. Lo que con mas fundamento sostuvo durante bastante tiempo las esperanzas de los empresarios, fueron unas grandes masas de minerales cobrizos con muy buena ley de plata, que yo desde luego presumí ser aisladas y accidentales, pero que otros facultativos, sobre todo estranjeros, no juzgaron del mismo modo, y fueron causa de dispendios cuantiosos, por querer volver á encontrar *el filon*, segun ellos decian, cuando dieron fin con el arranque de las primeras masas ó bolsadas que asomaron en la superficie. Pasado el terreno terciario de la cuenca de Calatayud y subiendo hácia el puerto del Fresno, se reconocen todavía en los cerros y quebradas, á la izquierda del camino real, muchos restos de fundiciones antiguas diseminados en diferentes puntos, que vienen á comprobar lo que ya sabemos del sistema metalúrgico muy generalizado en tiempo de los romanos, y aun de los árabes, de beneficiar los minerales en cantidades muy pequeñas por cuenta de los mismos trabajadores, quienes pagaban un tanto de sus utilidades al amo principal, ó bien al gobierno directamente. Esto podia entonces verificarse muy bien, por el escesivo precio que tenian los metales en razon á su poca abundancia,

(1) Poco antes de recibir de la imprenta para su correccion las pruebas de este pliego, ha venido á mis manos para su exámen un espediente de minas registradas en Sierra de Gador, solana del Barranquillo Agrio, término del Fondon, en que ha actuado como facultativo nuestro muy entendido ingeniero D. Santiago Rodriguez, quien califica aquel terreno como correspondiente á la formacion jurásica.

y aun en el dia mismo, en algunos sitios de la sierra de Gador y de Alhamilla, se suelen reunir cuadrillas de trabajadores para arrancar, sin sujetarse á demarcacion legal, algunas pequeñas bolsadas ó depósitos de alcohol que, de antemano tienen reconocidos cerca de la superficie. Lo que es en el campo de Cartajena, donde los hierros plomíferos y argentíferos constituyen en algunos sitios el suelo del terreno, han establecido desde hace algunos años el mismo sistema, solo que la cuadrilla ó asociacion de trabajadores aseguran la propiedad del mineral con el registro formal de una demarcacion, y despues lo benefician y obtienen el plomo argentífero en unos hornitos de mala muerte, hechos de adobes sin calcinar, y cuya construccion solo les cuesta de unos 25 á 30 pesos fuertes.

Pero este sistema de laboreo y de fundicion en pequeño no puede tener aplicacion cuando los criaderos se presentan con cierta regularidad y constancia; su beneficio tiene que emprenderse por una persona acaudalada, ó bien por una sociedad de mas ó menos accionistas. Asi es como lo han hecho en las inmediaciones de Ateca, poco mas de una legua hácia el N., para beneficiar unos filones de barita y cuarzo con ócsidos y sulfuros de antimonio, que en un principio ofrecian bastante riqueza, pero que despues han degenerado. En los cerros inmediatos al pueblo de Barambio, y que estan constituidos por capas alternantes de arcilla, arenisca y caliza, correspondientes, como ya lo hemos dicho ó indicado, á la época jurásica, se encuentran algunas bolsadas de galena de mas ó menos consideracion, que por lo general no sufragan los gastos de esplotacion; se cita como un hecho muy remarcable y tradicional, el hallazgo á principios de este siglo de una bolsada que produjo 18.000 arrobas de dicho mineral. Tambien dicen que durante la última guerra civil se obtuvieron algunas ventajas, en razon á la escasez de plomo que esperimentaban las tropas del Pretendiente para la confeccion de sus proyectiles, y lo pagaban muy caro; pero despues acá no se han obtenido productos de gran consideracion. Sea como quiera, yo aconsejaria á nuestros mineros que fueran muy reservados en aplicar sus capitales á trabajos en grande escala en los terrenos de la formacion jurásica.

Lo que hay de muy notable en Barambio para la paleontologia, y que ya tengo dicho en la seccion anterior se observa tambien en Canales, es una capa de caliza impura muy ferruginosa, de 1 metro de espesor, que atraviesa el rio por el pueblo mismo. Cuando la roca de esta capa entra en descomposicion, se convierte en una especie de arcilla ferruginosa que contiene multitud de fósiles, particularmente terebrátulas, que se destacan naturalmente como si fueran cantos sueltos. Cuando las calizas son duras y compactas sin haber entrado en descomposicion, como con tanta frecuencia acontece en España, no es posible clasificarlas con exactitud.

Terrenos cretáceos, ó formacion de la creta y de la arenisca verde.

En estos dos pisos ó secciones han acostumbrado siempre los geólogos á dividir los terrenos de sedimento que, se han formado en el espacio de tiempo trascurrido desde que concluyó la formacion de los jurásicos hasta que empezaron á depositarse los terciarios. El Señor D'Orbigny, muy fundadamente tal vez, ha añadido ó mejor dicho, ha considerado esta formacion dividida en tres pisos, llamando al mas inferior *neocomiano*, al segundo *albiano* y al tercero *la creta*. Yo en esta parte estoy perfectamente de acuerdo con lo que dice Lyell al fin de su capítulo sobre el grupo cretáceo. «Cuanto mas se van estendiendo nuestros conocimientos, tanto mas difícil se hace el adoptar una designacion esacta; por consiguiente, lo mas sencillo y lo mas conveniente es conservar los antiguos nombres, considerados como una mera indicacion de los caracteres mineralógicos y paleontológicos de las rocas *en los paises en que fueron estudiados por primera vez.*» Conservaremos pues los dos nombres que encabezan este capítulo, aun cuando en España, asi como en otros paises meridionales de Europa y Asia, haya terrenos cretáceos que no ofrecen siquiera la mas ligera capa de creta, y areniscas verdes que son de color rojizo.

Considerada en conjunto esta formacion, le sucede lo que á todas: estratos ó capas alternantes de areniscas, de arcillas y de calizas, pre-

dominando las primeras en los pisos inferiores y las últimas en los superiores. Estas tres clases de rocas rara vez se presentan puras; siempre suelen tener alguna mezcla de otras sustancias, y hasta llegan cuasi á equilibrarse sus proporciones, sin poderse entonces decidir en cuál de las tres clases se las debe colocar. En algunas de estas mezclas, cuando la sílice es en corta cantidad, resultan las margas que, tan notables y tan abundantes son en esta formacion.

Nuestro terreno cretáceo, segun está marcado en la gran carta geológica de Francia, se presenta recubriendo la falda meridional de la cordillera Pirináica, en una faja que corre por los correspondientes territorios de Cataluña, Aragon y Navarra. En la vertiente septentrional de los Pirineos, tambien tienen los franceses un gran desenvolvimiento de formacion cretácea, con la cual parece mas bien que deben estar en relacion los terrenos análogos que, no lejos de la costa, van siguiendo, mas ó menos interrumpidos, por las provincias Vascongadas, la de Santander y una parte de la de Asturias hasta Oviedo, desde cuyo último punto hasta Figueras en Cataluña hay una distancia de 7 grados geográficos, es decir, mas de 140 leguas españolas.

Esta gran zona cretácea, en la que ahora incluyen tambien algunos geólogos los terrenos numulíticos (con lo cual no estoy muy de acuerdo), se estiende mucho hácia el Mediodía, hasta llegar á los terciarios de la cañada del Ebro, que descansan horizontalmente sobre ella, formando una línea de separacion muy ondulada. En la parte cretácea y en la procsimidad de esta línea divisoria, se encuentra la ciudad de Gerona en Cataluña, y la célebre ciudad de Estella en Navarra; Vich en Cataluña está ya en el terreno terciario, asi como tambien Huesca en Aragon; Olite y Tafalla estan en la línea misma; en el interior de la parte cretácea, que llega hasta muy cerca de Burgos por el valle de Valdivielso (Naranjo, tomo II de *Anales de minas*, año 1841), tenemos á Jaca, Sangüesa, Pamplona, Vera, San Sebastian y Vitoria.

Partiendo de las inmediaciones de Burgos hácia el M., seguiremos observando los terrenos cretáceos, aunque con bastantes interrupciones, y los encontraremos en las provincias de Soria, Zaragoza, Segovia, Guadalajara, Teruel, Castellon, Valencia, etc., y tambien en Cas-

tilla la Nueva y en Andalucía. Ya no sería un ensayo, sería un trabajo geológico completo, muy largo, muy complicado y muy difícil de llevar á cabo, el querer detallar y describir todos los sitios en que se nos presentan trozos mas ó menos considerables de la formacion cretácea, recubiertos siempre en su base por terrenos terciarios ó por aluviones, y descansando sobre formaciones mas antiguas, particularmente la jurásica. Citaremos solo algunas localidades que nos parecen mas notables, tanto por lo que hemos observado, como por las noticias que de ellas hemos adquirido, aun cuando no las presentemos con todo el órden de serie continuada que sería de desear.

Al Mediodía de la ciudad de Soria, y en territorio de su provincia, se presenta una grande estension correspondiente á la época cretácea, en la que se halla comprendido el campo de Baraona, tan célebre en nuestros cuentos de brujas. Este campo es una planicie de mas de una legua de travesía, que ha sido levantada, sin perder su horizontalidad, hasta unos 1390 metros sobre el nivel de los mares actuales, fenómeno de los mas notables en la orografía de nuestro territorio. El pueblo de Peñalcazar, de la misma provincia en su confin con la de Zaragoza, está edificado sobre un gran promontorio que se eleva aisladamente sobre el terreno que lo circunda, cuyos estratos se conservan perfectamente horizontales, al paso que los cerros de las inmediaciones, á pesar de tener sus estratos en posicion muy inclinada, se quedan muy inferiores al nivel del suelo de dicho pueblo, que por esta razon tiene un nombre muy apropiado y significativo: *Peña Alcazar*, es decir, un alcazar ó fortaleza construida sobre una gran peña ó promontorio inaccesible por los cuatro costados, y sin ninguna altura inmediata que lo domine en el alcance de la mas gruesa artillería moderna. En la caliza, algo cavernosa pero muy consistente, que forma el piso de las eras de Peñalcazar, he recojido por mí mismo, entre otros fósiles, restos muy bien conservados de *Exogira Olisiponensis*, Scharpe, y de *Pecten quinquecostatus*, Sow.

La planicie de Algóra, pueblo de la provincia de Guadalajara, situado sobre el camino real de Madrid á Zaragoza á 1160 metros sobre el nivel del mar, tambien corresponde á la época cretácea, y desde este

punto sigue una faja de poca anchura hácia el S. E., que corre paralelamente á la cordillera de Somosierra por su falda meridional, hasta terminar en las inmediaciones de Torrelaguna, para volver despues á aparecer algunos ligeros retazos que ha reconocido D. Casiano de Prado en la provincia de Madrid, por las inmediaciones de Valdemorillo. De las canteras de Valdemorillo se obtiene una cal eminentemente hidráulica, y que es la mas estimada por los arquitectos para la construccion de edificios en Madrid. Esta banda cretácea pasa por el pueblo de Congostrina, cerca de Hiendelaencina, y por aquellas inmediaciones abundan estraordinariamente los restos fósiles; pasa por Tamajon, célebre por las repetidas é infructuosas investigaciones en busca de carbon de piedra, por Valdesotos y por Uceda, tan notable por su gran caverna estalactítica.

Si vamos á la falda septentrional de la misma cordillera de Somosierra, nos encontramos con otra faja cretácea en perfecta concordancia y paralelismo con la que acabamos de indicar, y que en un tiempo debieron estar unidas constituyendo una estension continuada, pero que se quebrantó y se dividió en dos partes cuando surgió la cordillera y se decidió y determinó la configuracion y relieve que hoy dia presenta. Mi compañero D. Felipe Bauzá y yo fuimos los primeros que, en junio de 1835, reconocimos la existencia de aquella faja cretácea en los arrabales de la ciudad de Segovia, y despues la fuimos siguiendo, hácia el Oriente, hasta mas allá de Sepúlveda, donde tiene su mayor anchura, y hácia el Poniente va estrechando sucesivamente hasta desaparecer enteramente cerca de Villacastin, quedando allí recubierta por los aluviones procedentes de la sierra. Por la parte del Oriente, Pedraza, unas dos leguas al S. de Sepúlveda, se halla en el límite con las rocas hipogénicas. En Sepúlveda, que está cerca del límite con los terrenos terciarios de la gran cuenca del Duero, son sumamente notables las roturas y repliegues que han sufrido en algunos sitios los estratos arcillosos y cuarcitosos, hasta formar un ángulo muy agudo con el vértice hácia arriba, fenómeno que únicamente se suele presentar en los terrenos carboníferos propiamente dichos.

Los terrenos cretáceos de esta zona central que acabamos de

indicar, corresponden al piso superior de la formacion y al miembro *b* de Lyell, ó sea la creta blanca compacta con pocos pedernales. Es muy digno de fijar la atencion la semejanza que esta creta blanca tiene con la que Sir Daniel Sharpe, con el nombre de *hipuriten limestone*, nos señala en Portugal: de las 18 especies de moluscos que este distinguido paleontólogo caracteriza como nuevas en las inmediaciones de Lisboa, especies que antes no se conocian en ninguna otra localidad, la mayor parte las tenemos en las cercanías de Congostrina; alli tenemos tambien algunos peces y algunos reptiles. Por las inmediaciones de la ciudad de Segovia, hácia el Norte, la accion de las aguas ha puesto á descubierto en algunos barrancos los estratos subcretáceos correspondientes al piso inferior, ó sea el de la arenisca verde, con cuasi todas sus capas alternantes de arcillas y de areniscas de diversos colores y de diferente coherencia. Todo el mundo puede ver en Madrid, á la puerta de las tiendas de pequeña mercería, lo que llaman *tierra de Segovia para quitar manchas*, que no es otra cosa sino una marga azul muy arcillosa ó el *gault* de los ingleses; la arcilla pura de las cercanías de Segovia es y ha sido siempre muy apreciada en las fábricas de vidrio, para la confeccion de los grandes crisoles en que se funde la masa; asi como para la mezcla de las diferentes sustancias que se ponen en dichos crisoles es muy buscada la arena silícea pura de Tamajon. Junto á la poblacion misma de esta villa se ve el fenómeno inverso que en Peñalcazar; una cierta estension de la caliza cretácea se ha conservado en su primitiva posicion horizontal, al paso que los cerros inmediatos constituidos por estratos inclinados de la misma caliza, han sido levantados á mayor altura en sus aristas.

La ciudad de Teruel está situada cuasi en el centro de un gran estanque ó pequeña cuenca terciaria lacustre, cuyos estratos yacen perfectamente horizontales, habiendo entre ellos algunos que son de azufre puro y otros de arcilla sumamente azufrosa, utilizándose ambos con gran ventaja en las fábricas establecidas en la proximidad del pueblo de Libros, en la cañada del rio Guadalaviar. Este estanque terciario se encuentra encerrado por todos lados dentro de la formacion cretácea, con sus estratos levantados é inclinados en distintas direcciones. El rio

Guadalaviar, ó sea el Turia, en las inmediaciones de Libros corre por la línea de contacto de ambas formaciones, que á ambas las ha corroido y denudado en gran parte, quedando muy claras y muy perceptibles sus relaciones estratigráficas. El espesor del terreno terciario hasta el nivel del rio son unos 160 metros. En el terreno cretáceo ha quedado descubierto el piso inferior de esta formacion, es decir, el de la arenisca verde, representado por arenas arcillosas que unas veces son blancas y otras veces rojizas, alternando con algunas capas delgadas de caliza margosa, y con la particularidad de que, todas estas capas contienen en algunos puntos una cierta cantidad de arena clorítica, ofreciendo un cierto colorido verdoso que justifica muy bien el nombre que le han consignado. Los fósiles abundan mucho, aunque no sea siempre facil el arrancarlos enteros; yo pude obtener, entre otros, el *Pteropcera pelgasi*, Brong.; *P. beaumontiana* D'Orb, y el *Trigonia scabra* Lamk, que son característicos.

Saliendo de Teruel hácia el Norte, se deja el terreno terciario sobre el cual se ha transitado cerca de una legua, y se vuelve á entrar digámoslo asi, de lleno, en el de la época cretácea, que no se abandona ya en mucho tiempo, sobre todo si se camina despues hácia el Oriente. A ocho leguas al N. E. de Teruel (contadas en línea recta) y una y media al S. de Montalvan, se encuentra el pequeño y antes miserable pueblo de Utrillas, que no está marcado en ningun mapa, y que en el dia se ha hecho célebre y tiene que serlo todavía mucho mas, en razon á ser el punto donde primero se descubrieron los grandes depósitos de carbon mineral, entre cuyas capas hay algunas muy potentes, y que pueden competir por su superior calidad con la mejor ulla de los terrenos carboníferos propiamente dichos. Nuestro muy entendido ingeniero de minas D. Agustin Alcibar, actualmente inspector del distrito de Zaragoza, se ha ocupado con mucha detencion del estudio de estos depósitos de tan precioso combustible, habiéndolos reconocido en diferentes puntos en una grande estension, desde Fortanete y Cantavieja por Estercuel y Cañizar, hasta Calanda y Ariño. Se ha organizado una empresa respetable para utilizar este carbon, y para lo cual, lo primero que tratan de emprender es la construccion de un camino de hierro

que, atravesando por los criaderos de mayor consideracion, vaya á terminar en la orilla derecha del rio Ebro. El beneficio que resultará á todo aquel pais será inmenso. El citado ingeniero Alcibar está nombrado director facultativo de dicha empresa para la parte técnica, y ha dado ya algunas noticias muy interesantes en una larga memoria presentada al ministro de Fomento y publicada en su *Boletin oficial*, cuyas noticias amplía y detalla Alcibar mucho mas, en la memoria que ha escrito recientemente D. Leon Cappa para demostrar la suma importancia de aquellos criaderos, que están destinados á fomentar y desarrollar la industria, particularmente en Aragon.

En agosto de 1847, cuando aquellos criaderos empezaban á fijar la atencion de los mineros, estuve yo en Utrillas y comprendí desde luego su importancia, aun cuando entonces no podia de ningun modo figurarme la mucho mayor á que despues habian de llegar. La gran dificultad, y aun se puede decir, el gran enigma que entonces se presentaba, y que todavía no está completamente resuelto, es el determinar con seguridad á que época geológica corresponde aquel terreno. A mi modo de ver, y fundándome en algunas de las consideraciones que he presentado en la Seccion IV sobre la variacion de condiciones climatológicas que han esperimentado algunas localidades, no pongo la menor duda en que los depósitos de carbon de los criaderos de Utrillas se verificaron durante la época cretácea; sin que esto lo pueda de ningun modo contradecir el que, entre las diferentes capas ó estratos que constituyen aquel terreno, haya algunos de lignito y de verdadero azabache en trozos sueltos, con conchas de planorbis y de lymneas, es decir, de origen lacustre; porque, segun las condiciones especiales de un terreno dado, no tiene nada de estraño el que, durante la formacion de los terrenos sedimentarios del mar cretáceo, hicieran alguna irrupcion, mas ó menos mar adentro, los arroyos y los rios que en él desembocaban, y que depositasen en su fondo los destrozos que consigo arrastraban. Fuera de estas capas lacustres, todas las demas rocas que, por lo menos en Utrillas, alternan con una admirable regularidad, asi como los abundantes restos fósiles de moluscos que ellas contienen, caracterizan completamente la formacion cretácea. Tambien es preciso advertir que, las ca-

pas de carbon bueno descansan siempre sobre una de arcilla, y están recubiertas por otra de arenisca rojiza, á que aquellos mineros denominan *la madre del carbon;* y en ninguna de estas dos capas, inferior y superior, he visto aquellos lechos de troncos y de ramas de árboles que cuasi siempre acompañan á la verdadera ulla. Y por último, tambien en Utrillas se presenta el mismo fenómeno que hemos citado en Tamajon; una gran estension de terreno que se ha conservado cuasi horizontal ó muy poco inclinado, encerrado entre dos líneas de cerros constituidos por la misma clase de rocas, pero cuyos estratos se hallan fuertemente inclinados sobre el horizonte.

Desde la provincia de Teruel hácia el Oriente tiene un desarrollo estraordinario la parte visible de la formacion cretácea, estendiéndose en la misma direccion que lleva la costa, por las provincias de Valencia, de Castellon de la Plana y una buena parte de la de Zaragoza, yendo despues á unirse, sufriendo algunas interrupciones, con la de la falda meridional de los Pirineos, por Manresa y por Solsona, en cuyas inmediaciones se encuentra el inmenso y portentoso depósito salífero de Cardona.

Con la inspeccion de la parte correspondiente en el catálogo de fósiles que he publicado en la Seccion III, se puede tomar idea de las localidades cretáceas donde hasta ahora los hemos encontrado en mayor abundancia.

En cuanto á terrenos cretáceos en la parte meridional de las provincias de Andalucía, muy poco ó cuasi nada es lo que de ellos sabemos. Aquel territorio, tan predilecto para las imaginaciones ardientes de nuestros poetas, y aun de los poetas y viajeros estrangeros, no ha fijado todavía bastante la atencion de nuestros geólogos fuera de la jurisdiccion de los grandes criaderos metalíferos que, tan inmensa riqueza arrojan de sí y sin dar muestra de agotarse nunca, antes bien de ir en aumento. Allí no se piensa mas que en plomo, cobre y minerales argentíferos, sin cuidarse mucho á qué época geológica corresponden los terrenos donde los encuentran, y ocupándose por consiguiente todavía mucho menos de los terrenos estériles, ó sean las regiones no metalíferas. No en balde se dice que vivimos en el siglo

positivo. Yo bien sé por ejemplo, que la mayor parte de las cepas que producen el esquisito vino de Málaga crecen y vejetan en terrenos cretáceos, de cuya formacion corre algo separada de la costa una pequeña faja de ocho leguas de longitud, desde Arche y Compeia hasta cerca de Almojía, no lejos de la ciudad de Málaga. Otra faja mas pequeña, pero que parece ser continuacion de aquella, corre por el territorio de Marbella, y tal vez sigue despues hasta el pié de la serranía de Ronda en la ciudad que la da su nombre. Tal vez tambien por los territorios de Osuna, Estepa y Antequera..... Pero ¿por qué ocuparnos de conjeturas que no podemos fundamentar bastantemente en el Mediodía, cuando todavía nos queda algo que decir de positivo sobre los terrenos cretáceos de la parte del Norte?

Al principio de este capítulo hemos indicado que, paralelamente á la falda septentrional de la cordillera Cantábrica y no lejos de la costa, corre una banda cretácea por las provincias Vascongadas, la de Santander y una parte de la de Asturias. Por la parte meridional de la misma cordillera tenemos otra semejante que enlaza con la que viene de Vitoria, y pasa por Villarcayo y Rozas cerca de Reinosa, asoma despues en pequeños retazos por el N. de la provincia de Palencia, en las inmediaciones de Cervera y cerca de Guardo, y continúa durante unos 22 kilómetros, descansando sobre los terrenos paleozóicos de la provincia de Leon, por los pueblos de Cistierna, Oceja, la Lastrilla y otros.

En algunos sitios de la provincia de Guipúzcoa y en muchos mas de la de Soria, se presentan depósitos parciales de carbon mineral que, si bien algunos de ellos solo son lignitos y azabaches diseminados en porciones insignificantes para poder alimentar ninguna clase de industria, los hay sin embargo de alguna mas consideracion, y que sin ser carbon de primera calidad ni tan abundante como el de Utrillas, los utilizan muy bien en la confeccion de la cal para los usos agrícolas. En Préjamo, cerca de Arnedillo, en la Rioja, hay unos depósitos de muy buen carbon que, hace ya bastantes años se aplicó con buen écsito en las fábricas de regaliz de Corella y de Tudela, pero que despues se abandonaron porque no ha habido quien se atreviera á anticipar y tal

vez aventurar un cierto capital en investigaciones y reconocimientos en escala mayor. El criadero de carbon cretáceo que en el dia se beneficia con alguna mas formalidad, y que ha llegado á adquirir algun crédito, es el llamado de Torrelapaja, pueblo de la provincia de Zaragoza, cuyo término linda con la provincia de Soria, y cuyo criadero llega hasta cerca de Peñalcazar. Este carbon es de muy buen uso para los herreros, que lo emplean en sus fraguas con gran ventaja sobre el de brezo en muchas leguas á la redonda; pero la mal entendida ambicion de sus propietarios acabará al fin por desacreditarlo, porque venden tambien como carbon una arenisca muy impregnada de él, la cual, aunque en realidad arde muy bien y con mucha llama, deja sin embargo gran cantidad de resíduos arenáceos que obstruyen á poco tiempo el hogar, y hace que no sea aplicable á cierta clase de hornos.

Lo que tenemos de muy interesante en la zona cretácea de la costa Cantábrica es una caliza hidráulica, ó mas bien un mortero hidráulico descubierto por unos ingenieros ingleses durante la última guerra civil en las inmediaciones de San Sebastian, cuyo uso se ha estendido estraordinariamente hasta muchas leguas tierra adentro. El vetusto puente de Tudela, con sus 17 arcos de diferentes y singulares formas cada uno, estaba todo él carcomido á punto de ser destruido por la accion mecánica y corrosiva de las aguas del Ebro; se han restaurado sus pilares empleando esclusivamente en su sillería el mortero hidráulico de San Sebastian, y en el dia presenta tan buen aspecto y tiene mucha mas consistencia que la que ofrecia en tiempo de D. Sancho el Fuerte. Aquella caliza es mas bien una creta impura, muy semejante en su aspecto al *plaenerkalk* de Sajonia; su color es ceniciento claro, salpicada con muchas manchitas amarillentas debidas á la parte arenácea, que es algo ferruginosa. No he visto hasta ahora, ni en el sitio ni en ejemplares destacados por mí, petrificaciones bien marcadas para poderla caracterizar con toda seguridad, pues con el ausilio del lente solo he distinguido una porcion de conchitas univalvas, de especies indeterminables á causa de su estremada pequeñez. Mas afortunado que yo ha sido mi compañero el Sr. D. Rafael Amar de la Torre, quien me ha dicho haber encontrado en la playa misma de San Sebastian muchos

restos fósiles de moluscos de diferentes genéros y especies, entre los que se distinguen ó se marcan mas los *Catillus Cuvieri*, Brongn., tan característicos para la creta, y que allí llegan á tener hasta 26 centímetros de diámetro. Esta creta ó *plaenerkalk* contiene, en la proporcion mas conveniente, todos los elementos necesarios para constituir naturalmente un mortero eminentemente hidráulico; así es que, no se necesita hacerle ninguna adicion, ni aun de arena, como algunas veces tienen que hacer con la cal de Valdemorillo; tal como la arrancan de la cantera, la trituran un poco y la calcinan en un horno comun, despues la pulverizan, y sin mas preparacion la entregan al comercio, al precio de 14 rs. vn. la fanega castellana. Posteriormente al primer descubrimiento, la han encontrado y la utilizan en otros muchos puntos de la misma provincia.

Para terminar por fin lo que me habia propuesto decir en esta 5.ª Seccion, harto difícil por cierto de desempeñar como corresponde, y que tanto interés ofrece en la época cretácea, no puedo menos de citar el valle de la Borunda, en Navarra, que se atraviesa de Poniente á Levante por el camino real de Vitoria á Pamplona; su anchura mácsima en algunos sitios será mas de una legua. El suelo de este valle notable, constituido por una caliza compacta aunque algo cavernosa, correspondiente á uno de los miembros superiores de la formacion cretácea, es sumamente llano y perfectamente horizontal en unas dos leguas de longitud. Las laderas son escarpadas y formadas por los estratos que antes fueron continuacion de los del valle, y ahora se encuentran levantados y con una inclinacion muy pronunciada en ambos sentidos, es decir, los de una ladera hácia el N. y los de la otra hácia el S. A este trastorno y quebrantamiento del terreno deben su orígen los dos célebres cerros conocidos con el nombre de *las Dos Hermanas*, que forman una angosta quebrada por donde pasa el camino real que, de Irurzun se dirije á Tolosa, y en la que hay establecidas una porcion de ferrerías. El poco profundo cauce que se ha abierto un pequeño afluente del rio Arga en toda la longitud del valle, pone de manifiesto la perfecta correspondencia de los sucesivos estratos del subsuelo con los de los escarpes de las laderas. Este fenómeno de estensiones de terreno, de mas ó menos

consideracion, conservando su primitiva horizontalidad, y circundadas de cerros escarpados que se elevan por lo general á mayor altura que la planicie, y de que tan repetidos casos dejamos hecha mencion en diversas localidades, me atreveria yo á establecerlo como uno de los caracteres distintivos de la configuracion esterior de los terrenos cretáceos en España, ademas de los que señala Lyell en sus *Elementos de geología* (mi traduccion, página 411).

Madrid 16 de febrero de 1857.

Joaquin Ezquerra del Bayo.

CATALOGO

DE LAS

AVES DE LA ALBUFERA,

POR

DON IGNACIO VIDAL,

CORRESPONSAL DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS, EN VALENCIA.

ADVERTENCIA PRELIMINAR.

Al ofrecer por primera vez á la Real Academia mi lista de aves procedentes del lago de la Albufera, tuve cuidado en declarar que no la daba por completa, puesto que se conocian los nombres de algunas que no habia logrado, y que esperaba adquirir con el tiempo: así fue que contraje en cierto modo el compromiso de comunicar á aquella ilustre corporacion el resultado de mis investigaciones ulteriores. Seis años han trascurrido desde entonces, durante los cuales he podido recojer cierto número de especies no incluidas en mi primer catálogo, y por otro lado he visto la necesidad de hacer en él algunas correcciones; dos motivos á cual mas poderosos para empeñarme en componer este nuevo trabajo.

El anterior mereció de la Real Academia la honra de ser benévolamente acojido, y publicado bajo sus auspicios en el tomo 1.° de sus Memorias (tercera serie; ciencias naturales: tomo 1.°, parte 2.ª); si mi actual opúsculo alcanza igual favor, quedarán ciertamente colmados mis

deseos. En aquel creí oportuno dar, por via de introduccion, una breve reseña de la localidad que sirve de abrigo á tantas y tan curiosas especies de pájaros, y recopilar la historia de su número y nombres segun la habian presentado algunos naturalistas ó aficionados valencianos: mas ahora, que esta parte histórica y descriptiva está ya bien ó mal tratada, juzgo ocioso repetirla, y tan solo me compete dar una razon sucinta de las enmiendas y adiciones que en mi segunda lista ornitológica han tenido cabida.

Desde luego se podrá notar que he continuado valiéndome de la clasificacion del inglés G. R. Gray, tal como la ofrece en su grande obra de los géneros de las aves (Londres, 1849), pues tiene entre otros méritos el de ser la mas completa de las clasificaciones modernas: pero me ha parecido que no debia suprimir, como lo hice en mi lista anterior, la denominacion de las sub-familias ornitológicas, por ser esta categoría de grupos la que en el estado actual de la ciencia da á conocer el estrecho lazo que une al ilustre Linneo con los autores contemporáneos de mas valía. He creido ademas conveniente tributar un justísimo homenaje á la reconocida importancia del mas distinguido de todos ellos, el Príncipe Carlos Bonaparte, anotando su nomenclatura particular á cada especie de las que en mi catálogo llevan el nombre de Gray; para lo cual he recurrido al tomo 1.° de su famoso *Conspectus generum avium* (Leide, 1850) en lo tocante á los órdenes de Accipitres y Passeres; y en cuanto á los de Grallæ y Anseres, como no ha visto la luz el tomo 2.° de aquella célebre publicacion, ni he tenido la fortuna de adquirir el catálogo general de las aves de Europa que su autor ha presentado recientemente á la Academia de Ciencias de París, me ha sido forzoso echar mano de su lista geográfica comparativa de las aves de Europa y Norte-América (Londres, 1838), y del catálogo de los pájaros de Europa que acompaña á su revista crítica de la ornitologia de Mr. Degland (Bruselas, 1850).

No era difícil dar mayor estension á esta parte de mi trabajo, añadiendo á las nomenclaturas de Gray y Bonaparte las sinonimias de Temminck, Schlegel, Keyserling y Blasius, Gould y Degland: mas no he conceptuado oportuno semejante lujo de erudicion en una obra de

tan modestas proporciones como la actual, y me he limitado á señalar cada una de las especies que comprende con el nombre de Gray, indicando entre paréntesis el del autor que primero la refirió á su género propio, y á recordar despues la sinonimia de Linneo ó del que en su defecto describió el ave, y por último la sinonimia del Príncipe Bonaparte, cuando esta difiere de la adoptada en el nombre genérico ó específico.

Las demás correcciones que mi lista ha recibido versan sobre yerros de nomenclatura latina, castellana ó valenciana que no pudieron evitarse en la anterior; ó sobre equivocaciones en el nombre de algun autor, ó en el sentido de la nota relativa á la escasez ó abundancia de cada especie de ave en la Albufera.

Con respecto á las voces latinas se ha enmendado la de la *Cisticola schœnicola*, Bonap., que es *Drymoica cisticola*, Gr.; la de *Calamodyta strepera* de este autor, que es *C. olivetorum* del mismo segun Strickland; la de *Tringa alpina*, L., que es *Tringa cinclus*, L.; la de *Ortygometra Bailloni*, Steph., que es *Ortygometra pygmœa*, Keys. et Blas.; la de *Porphirio hyacinthinus*, Temm., que es *veterum*, Gr.; la de *Phœnicopterus roseus*, Pall., que es *Ph. antiquorum*, Temm.; y la de *Sterna nigra*, L., *Hydrochelidon nigra*, Gr., que es *Sterna fissipes*, L.

En cuanto á las denominaciones castellanas se ha correjido la de *Totanus calidris*, que era de *Caballero gambeta*, y debe ser de *Caballero de pies rojos;* la de *Querquedula angustirostris*, que se llamaba *Cercela jaspeada* y parece mejor *Cerceta de pico estrecho*; y la de *Colimbus septemtrionalis*, que llevaba el nombre de *Colimbo de garganta roja*, y ahora se cree mas propio darle el de *C. septentrional.*

La nomenclatura valenciana ha sufrido mas enmiendas, por prestarse mas á la confusion la falta de fijeza en los nombres que usan los cazadores del pais para designar la mayor parte de las aves. Sin embargo, se ha podido averiguar el mas exacto de todas ellas, y en consecuencia se ha correjido el de *Totanus ochropus*, que era *Siseta blanca* y debe ser *Churlivita;* el de *Tot. glottis*, que se llamaba *Tifort* y debe llamarse *Picarot;* el de *Tringoides hypoleucos*, que pasaba por *Siseta* y ahora se le ha de añadir la calificacion de *blanca;* el de *Larus ma-*

rinus, que era *Gavilá*, y debe ser *Gavilá de mar*, suprimiendo esta última denominacion al *Larus argentatus*.

Respecto de los nombres de autores, debe decirse que hubo error en citar á Boié en lugar de Gray en *Otus brachyotus;* á Brehm en vez de Bonaparte en *Squatarola helvetica;* á Temminck por Vieillot en *Ibis falcinellus;* á Leach en lugar de Bonaparte en *Limosa ægocephala*, en vez de Stephens en *Gallinago media*, y en vez de Gray en *Ortygometra crex;* á Boié por Vieillot en *Cygnus olor;* á Selby y Eyton en lugar de Bonaparte en *Mareca penelope* y *Dafila acuta;* y por último, á Brehm en vez de Boié en *Clangula glaucion*.

En la determinacion de la abundancia ó escasez de cada especie de las que visitan la Albufera, ha sido necesario enmendar lo que en el catálogo anterior se dijo de las dos *Limosas*, pues la *roja* figuraba como escasa, viéndose con alguna frecuencia, al paso que la *comun*, que es la rara, se daba por abundante. Tambien se ha debido alterar el sentido de la nota puesta en aquella lista á la *Fulica cristata*, Gmel., por haberse rectificado la observacion en que se funda.

Empero la correccion mas importante de cuantas contiene el nuevo catálogo, consiste en haber suprimido la especie *Tr. macularia*, Gr., que figuraba en el anterior por un error de clasificacion, tan solo disculpable por la estraña apariencia del único ejemplar que sirvió para determinarla, y cuyos caracteres todos, escepto el del tamaño, concordaban con la descripcion que Temminck hace de *Tot. macularia* en su Manual. Al estudiar de nuevo este pájaro, despues de haber reconocido muchos de uno y otro género, y á la vista de los caracteres diferenciales de entrambos, eché de ver que no pertenecia al *Tringoides* Bonap.; y con esta base ya no fué posible conservarle en él, y menos referirle á una especie que, al decir del mismo Temminck y de Degland, es casi esclusivamente americana, puesto que por casualidad visita el Norte de nuestra Europa. Con efecto, era un individuo de *Tot. calidris*, Bechst., en pluma de verano, pero con las manchas oscuras de las partes inferiores del cuerpo mas grandes y redondas de lo regular.

Hasta aqui las enmiendas de mi lista actual; séame ahora lícito dar cuenta de las adiciones que en ella se han introducido.

La anterior comprendia 105 especies de pájaros, á saber: 5 *accipitres*, 18 *passeres*, 49 *grallæ* y 33 *anseres;* en esta figuran 128 especies, por haberse rebajado de aquella la citada *Tr. macularia*, Gr., y añadido 24, de las cuales una pertenece al 1.er orden, 9 al 2.°, 6 al 3.° y 8 al 4.° Sin perjuicio de marcarlas con un asterisco en su lugar respectivo, me parece oportuno dar aqui sus nombres, para que de una vez se comprenda el resultado de mis nuevas pesquisas; son las siguientes:

Pandion Haliætus, Cuv.
Calamodyta melanopogon, Gr.
Calamodyta arundinacea, Gr.
Sylvia melanocephala, Lat.
Sylvia rufa, Lat.
Paroides pendulinus, Gr.
Paroides biarmicus, Gr.
Anthus spinoletta, Gr.
Emberiza schæniculus, L.
Emberiza pyrrhuloides, Pall.
Cinclus interpres, Gr.
Ardea alba, L.
Ardea coromanda, Gr.
Tringa Schinzii, Brehm.
Gallinago major, Bonap.
Ortygometra minuta, Keys, et Blas.
Anser ferus, Bonap.
Tadorna vulpanser, Flem.
Mergellus albellus, G.
Colymbus glacialis, L.
Thalassidroma Leachii, Bonap.
Larus glaucus, L.
Larus melanocephalus, L.
Larus minutus, L.

Prescindiendo de la complacencia que produce siempre la adquisicion de especies no observadas antes en la localidad que se eligió por objeto de estudio, debo decir que la mayor parte de las que acabo de citar habian de hallarse en la Albufera, y se hubieran hallado ciertamente á haber sido antes posible ó permitida su investigacion. En efecto, las varias especies de Pico-finos ó Currucas que aqui se han nombrado, residen y crian durante el verano en lo mas recóndito de los carrizales del lago; pero la época, segun insinué en la introduccion á mi primer catálogo, es de veda para los cazadores, y no consentia que se buscasen aquellas especies sin el permiso especial que despues pude alcanzar para un objeto tan científico. En cuanto á la nueva ave de rapiña, como pájaro cosmopolita, nada tiene de estraño su aparicion accidental, y aun su residencia en la dehesa que separa el lago de la vecina costa. Las especies nuevas de zancudas son en verdad mas notables, pues las hay muy curiosas y de paso periódico ó accidental: entre ellas citaré la lindísima *Ardea coromanda*, Gr., que, como es sabido, no suele aventurarse en nuestras regiones. Por último, de las palmípedas ó

anseres se han recogido tambien especies raras, como *Tadorna vulpanser*, Flem., y *Anser ferus*, Bonap., que parecen ser aves de paso en algun invierno crudo; otras, como *Colymbus glacialis*, L., *Mergellus albellus*, Gr., y *Thalassidroma Leachii*, Bonap., las cuales sin duda entraron en el lago impelidas por la violencia de alguna tempestad; y las tres especies de *Larus*, que son igualmente marinas, y de visita accidental en la Albufera. Todas ellas deben en mi concepto calificarse de muy escasas en esta localidad, cuando no pude enumerarlas en mi anterior catálogo, fruto de diez años de observaciones asíduas, y cuando, si ahora se han añadido á él, es bajo la fe de un solo ejemplar de cada una, adquirido en el curso de otros seis años.

Estas son las advertencias que he creido conveniente presentar á los que tengan la bondad de leer mi lista actual en cotejo con la publicada en 1850. Ya he sentado el principio, que no intentaba proseguir la discusion que en esta debí entablar sobre los nombres vulgares de las aves de la Albufera, al dar razon de los que habia recojido, en vista de todos los que apuntaron mis predecesores en semejante trabajo: pero de las actuales adiciones se desprende el adelanto que ha tenido esta cuestion, interesante bajo cierto aspecto, con la rectificacion de nombres mal conocidos, y el aumento de otros que se ignoraban de todo punto. En el estado presente de mis investigaciones, puede fundadamente creerse que faltarán ya muy pocas especies de aves por recojer y denominar en la Albufera; y mientras abrigo la esperanza de adquirirlas, voy á continuar la coleccion de las otras clases de animales que residen en el lago y sus alrededores, para llevar á cabo mi propósito de ofrecer á la Real Academia, y al público curioso, la fauna completa de tan especial localidad.

CATALOGO

DE LAS

AVES QUE FRECUENTAN EL LAGO DE LA ALBUFERA

Y SUS ALREDEDORES,

EN LA PROVINCIA DE VALENCIA.

ORDEN 1.° ACCIPITRES.

Fam. 2.ª Falconidæ.—Subfam. 2.ª Buteoninæ.

Gen. BUTEO, *Cuvier.*

B. vulgaris (Bechst.), Gr. —Falco buteo, L.—Buteo cinereus, C. Bonaparte.

Castellano, *Milano rojo.*—Valenciano, *Aguila peixcadora.*—El jóven es muy comun en la dehesa.

Subfam. 3.ª Aquilinæ.

Gen. PANDION, *Savygny.*

P. haliætus (Cuv.), Gr., Bonap.—Falco haliætus, L.

Castellano, *Aleto* ó *Halieto.*—Valenciano, *Aguila peixcadora.*—Escaso, y suele verse en el lago.

Subfam. 5.ª Milvinæ.

Gen. PERNIS, *Cuvier.*

P. apivorus (Cuv.), Gr., Bonap.—Falco apivorus, L.

Castellano, *Halcon abejero.*—Valenciano, *Pilotero.*—El adulto es raro, pero el joven muy comun en la dehesa.

Subfam. 6.ª Accipitrinæ.

Gen. ACCIPITER, *Brisson.*

A. nisus (Pallas), Gr., Bonap.—Falco nisus, L.

Castellano, *Gavilán.*—Valenciano, *Gavilá, Esparver.*—Accidental en la dehesa.

Subfam. 7.ª Circinæ.

Gen. CIRCUS, *Lacepède.*

C. æruginosus (Sav.), Gr., Bonap.—Falco rufus, L.

Castellano, *Arpella.*—Valenciano, *Pilotero.*—Sedentario, y muy abundante en las orillas del lago.

Fam. 3.ª Strigidæ.—Subfam. 3.ª Syrniinæ.

Gen. OTUS, *Cuvier.*

O. brachyotus, Gray.—Strix brachyotos, Gmel.—Brachyotus palustris, Bonap.

Castellano, *Buho de orejas cortas.*—Valenciano, *Musolman, Capgros.*—Comun en la dehesa.

ORDEN 2.° PASSERES.

Trib. 1.ª Fissirostres.—Fam. 2.ª Hirundinidæ.—Subfam. 1.ª Cypselinæ.

Gen. CYPSELUS, *Illiger.*

C. apus (Illig.), Gr., Bonap.—Hirundo apus, L.

Castellano, *Vencejo.*—Valenciano, *Falsia.*—De paso, y comun en la primavera.

Subfam. 2.ª Hirundininæ.

Gen. HIRUNDO, *Linneo.*

H. rustica, L.

Castellano, *Golondrina.*—Valenciano, *Oroneta.*—Comun, y de paso en la primavera.

Gen. COTYLE, *Boié.*

C. riparia (Boié), Gr., Bonap.—Hirundo riparia, L.

Castellano, *Golondrina de rivera.*—Valenciano, *Oroneta.*—Especie menos comun, y de paso como la anterior.

C. rupestris (Boié), Gr., Bonap.—Hirundo rupestris, L.

Castellano, *Golondrina de roca.*—Val. *Oroneta.*—Como la especie anterior.

Gen. CHELIDON, *Boié.*

Ch. urbica (Boié), Gr., Bonap.—Hirundo urbica, L.

Castellano, *Golondrina de ventana.*—Valenciano, *Oroneta.*—Como la Golondrina comun.

Fam. 5.ª Alcedinidæ.—Subfam. 3.ª Alcedininæ.

A. hispida, L.

Castellano, *Martin pescador; Guardarío.*—Valenciano, *Martinet de riu Blavet.*—Comun en todo el lago.

Trib. 3.ª Dentirostres.—Fam. 1.ª Luscinidæ.—Subfam. 1.ª Malurinæ.

Gen. DRYMOICA, *Swainson.*

D. cisticola, Gray.—Sylvia cisticola, Temm.—Cisticola schænicola, Bonap.

Castellano, *Picofino cistícola.*—Valenciano, *Tomba navíos.*—Comun en los almarjales.

Subfam. 2.ª Luscininæ.

Gen. CALAMODYTA, *Meyer et Wolf.*

* C. melanopogon, Gr., Bonap.—Sylvia melanopogon, Temm.

Castellano, *Picofino de bigotes negros.*—Valenciano, *sin nombre.*—Comun en los carrizales.

* C. arundinacea, Gr.—Sylvia turdoides, Mey.—Calamoherpe turdoides, Bonap.

Castellano, *Picofino de cañar.*—Valenciano, *sin nombre.*—Como la especie anterior.

C. olivetorum, Gr.—Sylvia olivetorum, Strickl.—Hippolais olivetorum, Bonap.

Castellano, *Picofino de olivar.*—Valenciano, *sin nombre.*—Suele verse en los almarjales.

Gen. SYLVIA, *Latham.*

S. melanocephala (Lath.), Gr.—Pyrophtalma melanocephala, Bonap.

Castellano, *Picofino de cabeza negra.* Valenciano, *sin nombre.*—Escasa, y frecuenta los carrizales interiores del lago.

S. undata, Gr.—S. dartfordiensis, Lath.—Melizophilus provincialis, Bonap.

Castellano, *Picofino provenzal.*—Valenciano, *sin nombre.*—Comun en los almarjales.

* S. rufa (Lath.), Gr.—Phyllopneuste rufa, Bonap.

Castellano, *Curruca roja, Picofino rojizo.*—Valenciano, *Musquereta.*—Comun en los carrizales.

Gen. REGULUS, *Cuvier.*

R. ignicapillus (Naum.), Gr., Bonap.—Sylvia ignicapilla et Regulus pyrocephalus, Brehm.

Castellano, *Abadejo ó Reyezuelo de tres fajas.*—Valenciano, *Reyet.*—Como la especie anterior.

Subfam. 3.ª Erythacinæ.

Gen. SAXICOLA, *Bechstein.*

S. ænanthe (Bechst.), Gr., Bonap.—Motacilla ænanthe, L.

Castellano, *Culiblanco grande.*—Valenciano, *sin nombre.*—Comun entre la Albufera y el mar.

Gen. PRATINCOLA, *Koch.*

P. rubicola (Koch.), Gr., Bonap.—Motacilla rubicola, L.

Castellano, *Collalba.*—Valenciano, *Cagamanecs, Puchasoques.*—En la misma localidad que la especie anterior.

Subfam. 5.ª Parinæ.

Gen. PAROIDES, *Koch.*

* P. pendulinus, Gr.—Parus pendulinus. L.—Egitalus pendulinus, Bonap.

Castellano, *Pájaro moscon.*—Valenciano, *sin nombre.*—Suele encontrarse y criar en los carrizales del lago.

* P. biarmicus, Gr.—Parus biarmicus, L.—Panurus biarmicus, Bonap.

Castellano, *Paro bigotudo.*—Valenciano, *Chahuct.*—Mas comun que la anterior, y en las mismas localidades.

Subfam. 7.ª Motacillinæ.

Gen. ANTHUS, *Bechstein.*

* A. spinoletta, Gr., Bonap.—Alauda spinoletta, L.

Castellano, *Bisbita de agua.*—Valenciano, *Titet.*—Comun en los carrizales y almarjales.

Trib. 4.ª Conirostres.—Fam. 1.ª Corvidæ.—Subfam. 4.ª Corvinæ.

Gen. CORVUS, *Linneo.*

C. frugilegus, L.

Castellano, *Corneja calva.*—Valenciano, *Corp.*—Accidental en la dehesa.

Fam. 4.ª Fringillidæ.—Subfam. 4.ª Fringillinæ.

Gen. FRINGILLA, *Linneo.*

F. cælebs, L.

Castellano, *Pinzon.*—Valenciano, *Pinsá.*—Comun en la primavera entre el lago y el mar.

F. carduelis, L.—Carduelis elegans, Bonap.

Castellano, *Gilguero.*—Valenciano, *Cagarnera.*—Como la especie anterior.

Subfam. 7.ª Emberizinæ.

Gen. EMBERIZA, *Linneo.*

* E. schæniclus, L.—Schænicola arundinacea, Bonap.

Castellano, *Avetonta de cañar.*—Comun en los cañaverales del lago, donde cria y pasa el verano.

* E. pyrrhuloides (Pall.), Gr. –Schænicola pyrrhuloides, Bonap.

Castellano, *Avetonta de pantano.*—Escaso en los carrizales.

Subfam. 6.ª Alaudinæ.

Gen. ALAUDA, *Linneo.*

A. arvensis, L.

Castellano, *Alondra de campo.*—Valenciano, *Terrerola.*—Comun, y de paso en el otoño.

A. brachydactyla (Bechst.), Gr.—Alauda calandrella, Bonap.

Castellano, *Alondra de dedos cortos.*—Valenciano, *Terreroli.*—Como la especie anterior.

A. cristata, L.—Galerida cristata, Bonap.

Castellano, *Cogujada.*—Valenciano, *Cogullada, Totovía.*—Comun en los alrededores del lago.

ORDEN 7.° GRALLÆ.

Fam. 1.ª Charadridæ.—Subfam. 1.ª Œdicneminæ.

Gen. OEDICNEMUS, *Temminck.*

OE. crepitans (Temm.), Gr., Bonap.—Charadrius œdicnemus, L.

Castellano, *Alcaravan.*—Valenciano, *Alcaravá.*—Comun en todas las orillas del lago.

Subfam. 3.ª—Glareolinæ.

Gen. GLAREOLA, *Brisson.*

G. pratincola (Leach.), Gr., Bonap.—Hirundo pratincola, L.

Castellano, *Glarcola con collar.*—Valenciano, *Carregada, Carregadet.*—Ave de verano, y no muy comun.

Subfam. 4.ª Charadrinæ.

Gen. VANELLUS, *Linneo.*

V. cristatus (Mey.), Gr., Bonap.—Tringa vanellus, L.

Castellano, *Avefría moñuda.*—Valenciano, *Chudia.*—Muy comun durante el invierno.

Gen. SQUATAROLA, *Cuvier.*

S. helvetica, Bonap., Gr.—Tringa helvetica et squatarola, L.

Castellano, *Picudilla* ó *Avefría de Suiza.*—Valenciano, *Fusell de mar.*—Ave rara, y de paso en la primavera.

Gen. CHARADRIUS, *Linneo.*

Ch. pluvialis, L.—Pluvialis apricarius, Bonap.

Castellano, *Pluvial dorado.*—Valenciano, *Fusell.*—Muy comun en el invierno.

Ch. hiaticula, L.

Castellano, *Pluvial mayor de collar.*—Valenciano, *Corriol cabut.*—Comun durante todo el año.

Ch. curonicus (Bechst.), Gr., Bonap.—Ch. minor, Mey.

Castellano, *Pluvial menor de collar.*—Valenciano, *Corriolet.*—Especie mas comun que la anterior.

Subfam. 5.ª Hæmatopodinæ.

Gen. HÆMATOPUS, *Linneo.*

H. ostralegus, L.

Castellano, *Zampaostras.*—Valenciano, *sin nombre.*—Especie muy rara de verano.

Subfam. 6.ª Cinclinæ.

Gen. CINCLUS, *Mœhring.*

* C. interpres, Gr.—Tringa interpres et morinella, L.—Strepsilas interpres, Bonap.

Castellano, *Revuelvepiedras.*—Valenciano, *sin nombre.*—Raro, entre el lago y el mar.

Fam. 2.ª Ardeidæ.—Subfam. 2.ª Gruinæ.

Gen. GRUS, *Linneo.*

G. cinerea (Beschst.), Gr., Bonap.—Ardea grus, L.

Castellano, *Grulla cenicienta.*—Valenciano, *Grulla.*—De paso en algun invierno muy crudo.

Subfam. 3.ª Ardeinæ.

Gen. ARDEA, *Linneo.*

A. cinerea, L.

Castellano, *Garza comun* ó *cenicienta.*—Valenciano, *Garsa parda* ó *blava.*—Muy comun en las orillas y carrizales del lago.

A. purpurea, L.

Castellano, *Garza purpúrea.*—Valenciano, *Agró.*—Ave de verano; cria en la Albufera, y el pollo es el que mas se conoce en el pais con el nombre de *Agró.*

* A. alba, L.—Egretta alba, Bonap.

Castellano, *Garza blanca.*—Valenciano, *Garsa blanca.*—Muy rara, y de paso en el invierno.

A. garcetta, L.—Egretta garcetta, Bonap.

Castellano, *Garceta* ó *Garzota.*—Valenciano, *Garseta blanca.*—Comun en el verano.

A. comata (Pall.), Gr. — A. ralloides, Scop.—Buphus ralloides, Bonap.

Castellano, *Garza cangrejera.*—Valenciano, *Oroval.*—Comun durante todo el año.

* A. coromanda, Gr.—A. bubulcus, Savig.—Buphus bubulcus, Bonap.

Castellano, *Garceta de moño rojo.*—Valenciano, *sin nombre.*—Especie tan rara como la Garza blanca, y tambien de paso.

A. minuta, L.—Ardeola minuta, Bonap.

Castellano, *Avetoro menor.*—Valenciano, *Espluga bous* ó *Gomet* (adulto), *Toret* (joven).—Comun durante el año, y cria en el lago.

Gen. BOTAURUS, *Stephnes.*

B. stellaris (Steph.), Gr., Bonap.—Ardea stellaris, L.

Castellano, *Avetoro mayor.*—Valenciano, *Vitor* ó *Vitol.*—Comun en el invierno.

Gen. NYCTICORAX, *Stephens.*

N. griseus (Strick.), Gr., Bonap.—Ardea nycticorax, L.

Castellano, *Zumaya.* Valenciano, *Martinet de garrofera, Martinet de olivera, Martinico real.*—Abundante en el verano.

Gen. PLATALEA, *Lineo.*

P. leucorodia, L.

Castellano, *Espátula blanca.* Valenciano, *sin nombre.*—Rara, y de paso en el otoño.

Subfam. 5.ª Tantalinæ.

Gen. IBIS, *Moehring.*

I. falcinellus (Vieill.), Gr.—Tantalus falcinellus, L.—Plegadis falcinellus, Bonap.

Castellano, *Falcinelo.*—Valenciano, *¿Torrellat?*—Especie rara, y de paso en el invierno.

Fam. 3.ª Scolopacidæ.—Subfam. 1.ª Limosinæ.

Gen. NUMENIUS, *Moehring.*

N. arquata (Lath.), Gr., Bonap.—Scolopax arquata, L.

Castellano, *Zarapito real.*—Valenciano, *Sistot* ó *sirlot.* Muy comun en el invierno.

N. phæopus (Lath.), Gr., Bonap.—Scolopax phæopus, L.

Castellano, *Zarapito menor.*—Valenciano, *Chuit.*—Ave rara, y de paso en las primaveras.

Gen. LIMOSA, *Brisson.*

L. ægocephala, Bonap., Gr.—Scolopax limosa et ægocephala, L.

Castellano, *Limosa comun.*—Valenciano, *Serranet.*—Ave de verano: escasa.

L. lapponica, Gr.—Scolopax lapponica, L.—L. rufa, Bonap.

Castellano, *Limosa roja* ó *parda*.—Valenciano, *Tetol*.—El joven suele verse en el verano.

Subfam. 2.ª Totaninæ.

Gen. TOTANUS, *Bechstein*.

T. stagnatilis (Bechst.), Gr., Bonap.—Scolopax totanus, L.

Castellano, *Chorlito*.—Valenciano, *Siseta*.—Especie rara, y de paso en la primavera.

T. ochropus (Temm.), Gr., Bonap.—Tringa ochropus, L.

Castellano, *Caballero de pies amarillos*.—Valenciano, *Churlivita*.—Comun en el verano.

T. glareola (Temm.), Gr.—Tringa glareola et littorea, L.

Castellano, *Caballero silvestre*.—Valenciano, *Tifort de pates roches*.—Comun en el otoño.

T. calidris (Bechst.), Gr., Bonap.—Scolopax calidris, L.

Castellano, *Caballero de pies rojos*.—Valenciano, *Tifort*.—Comun durante el verano en los almarjales.

T. fuscus (Leist.), Gr., Bonap.—Scolopax fusca, L.

Castellano, *Caballero arlequin*.—Valenciano, *Serranet*.—Visita el lago en invierno y verano, siendo especie rara en ambas épocas.

T. glottis (Bechst.), Gr.—Scolopax glottis, L.—Glotis canescens, Bonap.

Castellano, *Caballero ladrador*.—Valenciano, *Picarot* ó *Picarota*.—Ave rara, y de paso en las primaveras.

Gen. TRINGOIDES, *Bonaparte*.

T. hypoleuca, Gr.—Tringa hypoleucos, L.—Actitis hypoleucos, Bonap.

Castellano, *Caballero de vientre blanco*.—Valenciano, *Siseta blanca*.—Comun durante el verano.

Subfam. 3.ª Recurvirostrinæ.

Gen. RECURVIROSTRA, *Linneo.*

R. avocetta, L.

Castellano, *Avoceta.*—Valenciano, *Primavera.*—Rara, y de paso en la primavera.

Gen. HIMANTOPUS, *Brisson.*

H. candidus (Bonnat.), Gr., Bonap.—Charadrius himantopus, L.

Castellano, *Zancas largas.*—Valenciano, *Camillonga* ó *Camallonga.*—Comun en los almarjales durante el verano.

Subfam. 4.ª Tringinæ.

Gen. PHILOMACUS, *Moehring.*

Ph. pugnax, Gr.—Tringa pugnax, L.—Machetes pugnax, Bonap.

Castellano, *Pavo marino.*—Valenciano, *¿Redondell?*—Ave de invierno, y rara; alguna vez pasa en otoño; jamás se ha visto con pluma de verano.

Gen. TRINGA, *Linneo.*

T. canutus, L.

Castellano, *Alondra de mar* ó *Tringa cenicienta.*—Valenciano, *sin nombre.*—Especie rara, y de verano.

T. cinclus, L.—Pelidna cinclus, Bonap.

Castellano, *Alondra de mar variable.*—Valenciano, *Sisceta.*—Rara, y de paso en las dos primaveras.

* T. Schinzii, Brehm.—T. cinclus minor, Schleg.—Pelidna Schinzii, Bonap.—T. torquata, Degl.

Castellano, *Tringa de Schinz.*—Valenciano, *¿Terretitona?*—Rara, y de paso en el otoño.

Esta especie no se halla mencionada por Gray en su *Genera of*

birds, ni admitida por Temminck sino como raza de la especie anterior, Degland, aunque la describe separadamente con el nombre de *Tr. torquata*, la supone tambien variedad de la *Tr. cinclus*. Sin embargo, Schlegel y el Pr. Bonaparte la reconocen como especie distinta, por su tamaño, de esta última y de la *Tr. Schinzii*, Temm., Gr., Degl., que es especie americana. (Tr. Bonaparte, Schelg.)

Tr. Temminckii (Leist.), Gr.—Pelidna Temminkii, Bonap.

Castellano, *Tringa de Temminck*.—Valenciano, *Terretita*.—Comun durante el verano.

T. subarquata, Temm.—Scolopax africana, Gmel.—Pelidna subarquata, Bonap.

Castellano, *Tringa* ó *Alondra de mar de Buffon*.—Valenciano, *Siseta rocha*.—Como la especie anterior.

Subfam. 5.ª Scolopacinæ.

Gen. GALLINAGO, *Leach.*

* G. major, Bonap.—Scolopax major, Gmel.

Castellano, *Agachadiza mayor*.—Valenciano, *¿Becot?*—Ave de paso en las primaveras, y muy rara.

G. media (Stephens.), Gr.—Scolopax gallinago, L.—Gallinago scolopacinus, Bonap.

Castellano, *Agachadiza* ó *Gallineta ciega*.—Valenciano, *Bequeruda*.—Muy comun en el invierno.

G. gallinula, Bonap., Gr.—Scolopax gallinula, L.

Castellano, *Rayuelo*.—Valenciano, *Bequet*.—No tan comun como la especie anterior, y visita las orillas del lago en igual estacion.

Gen. SCOLOPAX, *Linneo.*

S. rusticola, L.

Castellano, *Chocha perdiz*.—Valenciano, *Becada francesa*.—Comun en el invierno.

Subfam. 6.ª Phalaropodinæ.

Gen. PHALAROPUS, *Brisson.*

Ph. fulicarius, Bonap., Gr.—Tringa fulicaria, L.

Castellano, *Falaropo de pico chato.*—Valenciano, *sin nombre.*—Accidental, y muy rara en el verano.

Fam. 5.ª Rallidæ.—Subfam. 1.ª Rallinæ.

Gen. RALLUS, *Linneo.*

R. aquaticus, L.

Castellano, *Polla de agua.*—Valenciano, *Rascló.*—Muy comun en las orillas del lago, donde reside todo el año.

Gen. ORTYGOMETRA, *Linneo.*

O. crex, Gr., Bonap.—Rallus crex, L.

Castellano, *Rascon, Bitor ó Rey de codornices.*—Valenciano, *Guala maresa.*—Comun en los almarjales durante el otoño.

O. porzana (Stephens.), Gr.—Rallus porzana, L.—Porzana maruetta, Bonap.

Castellano, *Polla de agua menor.*—Valenciano, *Picardona.*—Ave comun, y de todo el año.

O. pygmæa (Keys. et Blas.), Gr.—Rallus Baillonii, Vieill.—Porzana pygmæa, Bonap.

Castellano, *Polla de agua de Baillon.*—Valenciano, *Picardó, Picardoñet.*—Comun, y reside todo el año en la laguna.

* O. minuta (Keys. et Blas.), Gr.—Rallus pusillus, Gmel.—Porzana minuta, Bonap.

Castellano, *Pollita de agua.*—Valenciano, *¿Picardonet?*—Para en la primavera.

Subfam. 2.ª Gallinulinæ.

Gen. GALLINULA, *Brisson.*

G. chloropus (Lath.), Gr., Bonap.—Fulica chloropus, L.

Castellano, *Gallina de agua.*—Valenciano, *Polla d'aigua, Polleta.*—Especie muy comun en la Albufera, y residente en todos tiempos

Gen. PORPHYRIO, *Brisson.*

P. veterum, Gr., Bonap.—Fulica porphyrio, Pall.

Castellano, *Calamon de Europa.*—Valenciano, *Gall de cañar.*—Pasa todo el año en los carrizales del lago, y cria en ellos. En otro tiempo llegó á ser ave doméstica y muy abundante en los caseríos inmediatos á la Albufera, mas en el dia es silvestre y va escaseando.

Gen. FULICA, *Linneo.*

F. atra, L.

Castellano, *Foja* ó *Pájaro diablo.*—Valenciano, *Focha.*—Reside todo el año, y es la especie mas comun de todas las que se ven en la laguna.

F. cristata (Gmel.), Bonap.

Castellano, *Foja cornuda.*—Valenciano, *Focha de cuernets, Focha de bañons.*—Ave rara, y de paso tan rápido que no todos los años se encuentra en el lago; aunque no hace muchos que era abundante y regular su aparicion.

ORDEN 8. ANSERES.

Fam. 1.ª Anatidæ.—Subfam. 1.ª Phœnicopterinæ.

Gen. PHŒNICOPTERUS, *Linneo* (1).

Ph. antiquorum (Temm.), Gr. Bonap.

Castellano, *Flamenco* ó *Flamante*.—Valenciano, *Flamenc*.—Comun durante el invierno.

Subfam. 3.ª Anserinæ.

Gen. ANSER, *Barrère.*

* A. ferus (Gessner), Gr., Bonap.—Anas anser, L.

Castellano, *Ganso ceniciento*.—Valenciano, *Oca de ventre blanc*.—Raro, y de paso en el invierno.

A. segetum (Mey.), Gr., Bonap.—Anas segetum, Gmel.

Castellano, *Ganso silvestre*.—Valenciano, *Oca*.—Comun, y de paso en el otoño.

Subfam. 4.ª Cygninæ.

Gen. CYGNUS, *Linneo.*

C. olor (Vieill.), Gr.—Anas olor, Gmel.—Olor mansuetus, Bonap.

Castellano, *Cisne doméstico*.—Valenciano, *Sisne*.—Accidental, y de paso en los inviernos fuertes.

---

(1) Por no separarme de la clasificacion de Gray, figura entre las aves palmípedas este género, contra la opinion de todos los autores modernos de ornitologia, que lo colocan en el órden de las Zancudas, si bien algunos de ellos conocen que es el paso de unas á otras.

Subfam. 5.ª—Anatinæ.

Gen. TADORNA, *Leach.*

* T. vulpanser (Flem.), Gr., Bonap.—Anas tadorna, L.

Castellano, *Anade tadorna.*—Valenciano, *sin nombre.*—Raro, y de paso en el otoño.

Gen. MARECA, *Stephens.*

M. penelope, Bonap., Gr.—Anas penelope, L.

Castellano, *Anade silbador.*—Valenciano, *Pinló.*—Comun en el invierno.

Gen. DAPHILA, *Leach.*

D. acuta, Bonap., Gr.—Anas acuta, L.

Castellano, *Pato de cola larga.*—Valenciano, *Cua de chune.*—Muy comun durante el invierno.

Gen. ANAS, *Linneo.*

Anas boschas, L.

Castellano, *Anade silvestre.*—Valenciano, *Collvert, Anet.*—Mas comun que la especie antecedente, y en la misma estacion.

Gen. QUERQUEDULA, *Stephens.*

Q. crecca (Steph.), Gr., Bonap.—Anas crecca, L.

Castellano, *Cerceta de invierno.*—Valenciano, *Sarset.*—Abunda en la época que su nombre indica.

Q. angustirostris, Bonap., Gr.—Anas angustirostris, Menetr.

Castellano, *Cerceta de pico estrecho.*—Valenciano, *Roseta.*—Ave de verano, y no muy comun.

Gen. PTEROCYANEA, *Bonaparte.*

P. circia, Bonap., Gr.—Anas querquedula, L.

Castellano, *Cerceta comun ó de verano.*—Valenciano, *Roncadell.*—

Esta especie no abunda tanto en su estacion como la Q. crecca en el invierno.

Gen. CHANLELASMUS, *Gray.*

Ch. strepera, Gr., Bonap.—Anas strepera, L.

Castellano, *Anade ridente.*—Valenciano, *Ascle.*—Especie menos comun que el A. silvestre y en la misma época del año.

Gen. SPATULA, *Boié.*

S. clypeata, Gr.—Anas clypeata, L.—Rhynchaspis clypeata, Bonap.

Castellano, *Anade de pico ancho.*—Valenciano, *Bragat*, *Cullereta.*—Muy comun en el invierno.

Subfam. 6.ª Fuliguliæ.

Gen. BRANTA, *Boié.*

B. rufina (Boié), Gr., Bonap.—Anas rufina, Pall.

Castellano, *Silbador cristado.*—Valenciano, *Sivert.*—Comun en el invierno.

Gen. FULIGULA, *Stephens.*

F. cristata (Steph.), Gr., Bonap.—Anas fuligula, L.

Castellano, *Anade cristado de ribera.*—Valenciano, *Morell*, *Capellut.*—Abundante en el invierno.

Gen. NYROCA, *Fleming.*

N. ferina (Flem.), Gr.—Anas ferina, L.—Aythya ferina, Bonap.

Castellano, *Anade ferino.*—Valenciano, *Boix.*—Como la especie anterior.

N. leucophthalmos (Flem.), Gr., Bonap.—Anas nyroca, Guldenst.

Castellano, *Anade niroca* ó *Pato de ojos blancos.*—Valenciano, *Rochet.*—Ave de invierno; el macho es mas comun que la hembra.

Gen. CLANGULA, *Fleming.*

C. glaucion (Boié.), Gr., Bonap.—Anas clangula, L.

Castellano, *Pato de ojos dorados.*—Valenciano, *Retor* el macho, *Perdigana d'aigua* la hembra.—Especie rara, y de invierno.

Gen. OIDEMIA, *Fleming.*

O. nigra (Flem.), Gr., Bonap.—Anas nigra, L.

Castellano, *Negreta comun.*—Valenciano, *Ocasele.*—Ave de invierno, y mas rara que la especie anterior.

O. fusca (Flem.), Gr., Bonap.—Anas fusca, L.

Castellano, *Negreta doble.*—Valenciano, *Morell de mar.*—Como la especie anterior.

Subfam. 8.ª Merginæ.

Gen. MERGUS, *Linneo.*

M. serrator, L.—Merganser serrator, Bonap.

Castellano, *Mergo cristado.*—Valenciano, *Serreta.*—Ave de invierno. Las hembras se ven con mas frecuencia que los machos.

Gen. MERGELLUS, *Selby.*

* M. albellus, Gr.—Mergus albellus, L., Bonap.

Castellano, *Mergo blanquillo.*—Valenciano, *sin nombre.*—Ave rara, y accidental en el invierno.

Fam. 2.ª Colymbidæ.—Subfam. 1.ª Colymbinæ.

Gen. COLYMBUS, *Linneo.*

* C. glacialis, L.

Castellano, *Colymbo glacial.*—Valenciano, *¿Ahulla?*—Ave muy rara, y que solo se ha visto en algun invierno fuerte y en la primera edad.

C. septentrionalis, L.

Castellano, *Colimbo septentrional.*—Valenciano, *Cadellot* ó *Cabrellot blanc.*—Como la especie anterior.

Subfam. 2.ª Podicipinæ.

Gen. PODICEPS, *Latham.*

P. cristatus (Lath.), Gr., Bonap.—Colymbus cristatus, L.

Castellano. *Somormujo cristado.* — Valenciano, *Cabrellot.* — Pasa todo el año y cria en la Albufera, sin ser muy comun.

P. auritus (Lath.), Gr., Bonap.—Colymbus auritus, Briss.

Castellano, *Somormujo orejudo.* — Valenciano, *Escabusó pardo, Vuida-flascos.*—Muy comun en el lago durante el invierno, en la primera edad.

P. minor (Lath.), Gr., Bonap.—Colymbus minor et hebridicus. Gmel.

Castellano, *Somormujo castaño.*—Valenciano, *Escabusonet.*—Muy comun en todo el año.

Fam. 4.ª Procellaridæ.—Subfam. 1.ª Procellarinæ.

Gen. THALASSIDROMA, *Vigors.*

* Th. Leachii (Bonap.), Gr.—Procellaria Leachii (Temm.), Bonap.

Castellano, *Talassidroma de Leach.*—Valenciano, *sin nombre.*—Ave accidental, y tan rara que se ha incluido en el catálogo por un solo ejemplar, cazado en el lago en el mes de noviembre durante una furiosa tempestad de poniente.

Fam. 5.ª Laridæ.—Subfam. 1.ª Larinæ.

Gen. LARUS. *Linneo.*

* L. glaucus (Brünn.), Gr. (1).

(1) No se da la sinonimia de Bonaparte para esta especie ni para las cuatro siguientes, porque no figuran en su catálogo de las aves de Europa, publicado en 1850 á continuacion de la crítica de la Ornitologia europea de Degland. Sin embargo, las

Castellano, *Gaviota de alas blancas.*—Valenciano, *Gavinot.*—Los jóvenes se ven durante el invierno en la Albufera.

L. marinus, L.

Castellano, *Gaviota de manto negro.*—Valenciano, *Gavilá de mar.* Abundante todo el año en la primera edad.

L. argentatus (Brünn.), Gr.

Castellano, *Gaviota de manto azul.*—Valenciano, *Alcatros, Alcorroc.*—Encuéntrase todo el año en el lago, sin ser muy comun.

L. fuscus, L.

Castellano, *Gaviota de pies amarillos.*—Valenciano, *Gavina.*—Especie rara, y que se ve solo en la primera edad.

L. canus, L.

Castellano, *Gaviota cenicienta, comun* ó *de pies azulados.*—Valenciano, *Gavina.*—Especie rara, y de otoño.

L. ridibundus, L.—Xema ridibundum, Bonap.

Castellano, *Gaviota risueña.*—Valenciano, *Gavina.*—Muy comun en el lago, donde cria y pasa todo el año.

* L. melanocephalus (Natterer), Gr.—Xema melanocephalum, Bonap.

Castellano, *Gaviota de capuz negro.*—Valenciano, *Gavina.*—Especie de verano, y no muy comun.

L. capistratus (Temm.), Gr.—Xema capistratum, Bonap.

Castellano, *gaviota enmascarada* ó *de cara parda.*—Valenciano, *Gavina.*—Especie aún mas rara que el L. fuscus, y en igual edad y tiempo del año.

* L. minutus (Pall.), Gr.—Xema minutum, Bonap.

Castellano, *Gaviota pigmea.*—Valenciano, *Gavina.*—Especie rara, y de invierno.

Gen. RISSA, *Leach.*

R. Tridactyla (Macgill.), Gr., Bonap.—Larus tridactylus, L.

---

citadas especies se hallan consignadas en la lista comparativa de las aves de América y de Europa de 1838, y en el cuerpo de la carta crítica antes referida se hace mencion de ellas como sinónimas del *Larus argentatus.*

Castellano, *Gaviota de tres dedos.*—Valenciano, *Gavina.*—Ave de paso; accidental en el otoño.

El único ejemplar que posee el gabinete de esta universidad es de un adulto con plumaje de invierno, cuyos caracteres se apartan algo de los que los Sres. Temminck y Degland indican en su descripcion, pues carece de las rayas negras de la region anterior de los ojos, y en lugar de ellas hay algunos pelos de aquel color. Ademas las remeras 2.ª y 3.ª terminan en un grande espacio negro sin mancha alguna, la 4.ª y 5.ª tienen el espacio negro de las anteriores y la punta blanca, y la 6.ª pluma del ala lleva dos manchitas negras hácia su estremidad.

Subfam. 3.ª Sterninæ.

Gen. STERNA, *Linneo.*

St. anglica (Mont.), Gr.—Gelochelidon anglica, Bonap.

Castellano, *Golondrina de mar inglesa.*—Valenciano, *Tisoreta Corren.*—Comun en el verano.

Gen. HYDROCHELIDON, *Boié.*

H. nigra, Gr.—Sterna fissipes, L.—Hidrochelidon fissipes, Bonap.

Castellano, *Golondrina de mar negra* ó *Espantajo.*—Valenciano, *Fumarell* ó *Fumadell, Negret* ó *Negrito, Moncheta.*—Muy comun durante el año, escepto en el invierno.

En el dialecto del pais se designan con nombres diferentes los cambios de pluma que en esta especie producen la edad y la estacion, por creer que corresponden á distintos animales. Asi se llama *Negret* ó *Negrito* al ave que lleva el plumaje de verano y empieza á verse en abril; *Fumarell* ó *Fumadell* á la que se presenta en agosto ó con el vestido de invierno; y *Moncheta* al jóven de la primera y segunda muda.

Fam. 6.ª Pelecanidæ.—Subfam. 3.ª Pelecaninæ.

Gen. GRACULUS, *Linneo.*

G. carbo, Gr.—Pelecanus carbo, L.—Phalacrocorax carbo, Bonap. Castellano, *Cuerva marina.*—Valenciano, *Cormorá, Corva marina.*—Suele verse alguno que otro invierno en la Albufera.

ÍNDICE

de las materias contenidas en esta 2.ª parte del tomo IV de Memorias.

Páginas.

Suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya. Memoria premiada por la Real Academia de Ciencias en concurso público con arreglo al programa presentado por la misma para el año 1856, por *D. Lucas de Olazabal*. 211

Discurso sobre la necesidad de una Descripcion completa de la Cordillera de Sierra-Morena con relacion á los tres reinos de la Historia natural, leido por el Sr. *D. Felipe Naranjo y Garza* en la sesion pública de su recepcion como Académico numerario, celebrada el dia 11 de enero de 1857. 329

Discurso que en contestacion al de el Sr. *D. Felipe Naranjo y Garza* en el acto de su recepcion como Académico numerario, leyó el Excmo. Sr. *D. Antonio Remon Zarco del Valle,* Presidente de la Real Academia de Ciencias, en la sesion pública celebrada el dia 11 de enero de 1857. 339

Ensayo de una Descripcion general de la estructura geológica del terreno de España en la península, por el Ilmo. Sr. *D. Jaaquin Ezquerra del Bayo,* Académico de número en la seccion de Ciencias naturales. 351

Catálogo de las aves de la Albufera, por *D. Ignacio Vidal*, corresponsal de la Real Academia de Ciencias, en Valencia. 401

MEMORIAS

DE LA

REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

DE MADRID.

TOMO IV.

5.ª SERIE.—CIENCIAS NATURALES.—TOMO 2.º PARTE 5.ª

DISCURSO

QUE

SOBRE LA IMPORTANCIA DEL ESTUDIO DE LAS MATEMATICAS

Y SU ENLACE INTIMO

CON EL DE LAS CIENCIAS FISICAS Y NATURALES,

LEYÓ

EL SR. D. MANUEL FERNANDEZ DE LOS SENDEROS

EN EL ACTO

de su recepcion de Académico numerario de la Real Academia de Ciencias.

Señores:

Extremada es hoy mi satisfaccion por la excelsa honra que me dispensa la Academia admitiéndome en su seno, y á compartir las árduas é importantísimas tareas de su instituto, al paso que es profundo mi sincero reconocimiento por tan inmerecida distincion. Pero contrasta en mi ánimo con estos gratos afectos el primer deber que me imponen los Estatutos, obligándome á dirigir mi voz en este acto solemne á tan eminente Corporacion. ¿Cómo podrá mi rudo ingenio cautivar siquiera por algunos momentos la atencion, ó por la novedad del asunto, ó por la belleza de la forma, ni qué podré decir con frases desaliñadas que no haya sido antes

objeto de meditacion á las celebridades científicas que me escuchan? Crece mi confusion considerando el raro mérito del sabio Académico cuya vacante vengo á ocupar. La Academia conserva vivo el recuerdo del Ilmo. Sr. D. Juan de Subercase, y en sus tareas científicas lamenta la falta de este colaborador, no menos que el distinguido Cuerpo de Caminos, Canales y Puertos, á cuyo actual esplendor contribuyó tanto con sus laboriosos esfuerzos aquel eminente gefe. Así resalta más la pequeñez del elegido en reemplazo de tan virtuoso Académico, que todos los momentos de su vida consagraba á los adelantos y brillo de las ciencias. Válgame tan sólo la indulgencia que solicito de la Academia como nuevo estímulo á mi insuficiencia, y procuraré ser menos enojoso, reduciendo mis palabras á algunas consideraciones sobre la importancia del estudio de las Matemáticas y su enlace íntimo con el de las ciencias físicas y naturales.

Es ciertamente un consuelo para el limitado talento del hombre, que á pesar de los errores de toda clase á que está sujeto, y de la incertidumbre que suele acompañar á sus investigaciones, tenga á su alcance una ciencia en que ejercer sus facultades, exenta de dudas, y que proporciona la contemplacion de la verdad absoluta en su más espléndida belleza. Las Matemáticas, efectivamente, forman una cadena de principios, razonamientos y consecuencias de completa evidencia, como lo indica su mismo nombre, que segun los etimologistas significa *ciencia*, por ser ellas las que esclusivamente tienen en su totalidad el caracter de certeza y exactitud que es propio de los conocimientos científicos. Debe dicha ciencia tan admirable propiedad á la sencillez de los principios en que estriba, reducidos á las nociones primordiales de la cantidad, considerada siempre de un modo general y abstracto; y aunque por ella sóla encuentra el alma indefinible encanto y gran deleite en su estudio, á este nos atrae aún con más violencia la consideracion del sinnúmero de aplicaciones que ofrece por su misma generalidad y abstraccion, para explicar los fenómenos mas complicados de la naturaleza, y hallar sus leyes y relaciones. Todas las obras del Supremo Hacedor se rijen por su sabiduría infinita, constando de peso, número y medida, segun la frase de los libros sagrados; y la medida y el número son el objeto de las Ma-

temáticas, y á sus reglas se sujetan todos los cuerpos de la creacion. Así lo comprendia Platon, aquel gran filósofo de la antigüedad, cuando daba á la Divinidad la ocupacion constante de *geometrizar;* queriendo significar de este modo, que todas las leyes del Universo se ajustan á las de la Geometría. ¡Pensamiento sublime, que todas las observaciones y experiencias confirman, sin que ninguna lo desmienta!

No es de estrañar, por lo tanto, que á los adelantos de las ciencias físicas hayan precedido generalmente los de las Matemáticas, con cuyo auxilio se ligan sus experiencias y se deducen todos sus resultados, y mas cuando aquellas ciencias se fundan en multitud de observaciones que no pueden recojerse sino en largos períodos y sorprendiendo á la naturaleza sus misterios, mientras que las otras tienen su única base en lo íntimo de nuestro entendimiento. Sin embargo, á veces la necesidad de combinar una serie de hechos especiales ya conocidos, ha impulsado la invencion de la fórmula matemática, que en su generalidad los comprenda y sujete á sus reglas. Así es que grandes descubrimientos en las Matemáticas se han debido exclusivamente al empeño de explicar y reducir á expresiones sencillas los complicados movimientos que se observaban en los orbes celestes.

Todas las Matemáticas en general han contribuido ciertamente á los adelantos de las ciencias físicas, pero con especialidad aquella parte que se distingue con el nombre de análisis, ó sea la que combina juntas las cantidades en su mayor estado de generalidad é indeterminacion, siendo como la síntesis de las otras partes, y conteniendo en sí tanto la cantidad discreta como la contínua, puesto que de cualquiera expresion analítica puede deducirse, ó la relacion numérica de las cantidades que designa, ó la construccion geométrica que manifieste la respectiva extension de ellas. Tiene el idioma de dicho análisis prodigiosa virtud para seguir con facilidad los razonamientos más complicados, expresando las ideas por signos sensibles y sencillos, cuyas combinaciones, sujetas á reglas fijas y seguras, dan á conocer la relacion entre aquellas, y se llega sin esfuerzo de atencion, y por operaciones meramente mecánicas, á consecuencias que al parecer no eran accesibles á la comprension humana. Así es que, tan luego como la experiencia encuentra una cualidad principal

y necesaria en los cuerpos, ó reune una serie de observaciones que puedan traducirse al citado lenguaje y sujetarse á sus reglas y algoritmo, se infieren multitud de relaciones y consecuencias tan exactas como las que deducen las Matemáticas puras de sus definiciones y axiomas, y sin otra incertidumbre que la que tengan los hechos y fenómenos observados. A veces, insuficiente la experiencia, sólo permite sospechar la realidad de ciertos fenómenos, y esto basta, sin embargo, para dirigir la marcha del cálculo y comprobar la certeza de aquellas observaciones dudosas, que despues otras más esmeradas las confirman. Así, únicamente por indicaciones de la observacion, comprobó La Place la desigualdad del movimiento lunar, encontró la ecuacion secular de la luna, y otros resultados importantes. Con frecuencia se adelanta el análisis á la observacion y predice los resultados de estas, como Colon adivinando un nuevo mundo, Newton la figura de la tierra, y Leverrier un planeta desconocido, cuya órbita y posicion señala á la observacion de los astrónomos. De un modo semejante se ha formado cada una de las ciencias que se llaman por esta razon Físico-Matemáticas, aumentándose su número á proporcion que se ha penetrado más en el secreto de las leyes de la naturaleza; y las crecientes exijencias de ellas han provocado más y más los adelantos de las Matemáticas puras, avanzando todas en estrecha union. Mas generalmente se presentan á la observacion fenómenos complicados que proceden de causas muy diversas, y entre ellas muchas accidentales ó desconocidas, las cuales no pueden entrar en las fórmulas generales del análisis; pero todavía este enseña á corregir y aproximar á la realidad las consecuencias, al paso que proporciona medios para atenuar los errores de la observacion, hallar sus límites y reducirlos al mínimum posible, valiéndose de lo que se llama cálculo de probabilidades, cuya aplicacion por lo tanto se extiende con utilidad tambien á las ciencias morales, políticas y económicas. Así puede asegurarse que no hay ciencia alguna de las que están al alcance del humano saber, á la que no haya auxiliado y no sea útil más ó ménos directamente la que es ciencia y exactitud en grado supremo. A la verdad que, prescindiendo de la aplicacion directa de las Matemáticas á las otras ciencias, ningun estudio como el de ellas sirve para desarrollar las facultades intelectuales; y aun-

sólo por esto deberia ser la base de toda educacion científica, como aconseja Locke, y el mismo Boyle cuando deplora no haber penetrado bastante en los misterios de la Geometría y del análisis. Hasta para el estudio de los objetos que dependen de la Medicina, recomienda el grande Hipócrates los conocimientos prévios de las Matemáticas; y de la misma opinion es Boerhaave.

Por mucho que hubiesen florecido algunas partes de las Matemáticas puras en la antigüedad, sus investigaciones se habian contraido mas especialmente á la Geometría: ni casi se conoció en ella sino cierta especie de análisis geométrico, y apenas en sus tratados incompletos de Aritmética se encuentran algunos rasgos del análisis propiamente dicho. La invencion del Algebra, ó sea de la aritmética universal, segun la opinion comun, no se remonta mas allá de la mitad del siglo IV de nuestra era, atribuyéndose á Diofanto, geómetra de la escuela de Alejandría, quien tampoco hizo sino bosquejarla, y hasta su algoritmo es de los tiempos mucho más modernos. La invasion de los bárbaros del Norte ahoga la antigua civilizacion, convierte en pavesas la gran biblioteca de Alejandría reunida á tanta costa, y dispersa y persigue á los sábios y á las escuelas que aún sobrevivian con brillo en Egipto y Grecia. Pero los vestigios de las ciencias no se extinguen por completo, y se trasplantan á la España por los árabes invasores y á la Italia por los griegos fugitivos de su patria, esparciéndose esta semilla por toda la Europa; y aunque muy lentamente, produce copiosísimos frutos. Llega por fin el siglo XV; la invencion de la imprenta facilita en extremo la propagacion de las ideas; se traducen y comentan los tratados de los antiguos, y sus conocimientos matemáticos se extienden, especialmente en Italia, por la proteccion de los Médicis y la diligencia de Leonardo de Pisa y Fr. Lucas de Burgo. En el siglo siguiente, tan fecundo ya en sábios, se generaliza el estudio de las Matemáticas, y se inicia en ellas un progreso que se acelera en el siglo XVII, y prepara el gran descubrimiento de los fines del mismo siglo, abriendo un porvenir tan inmenso á dicha ciencia, y marcando el principio de una nueva era tan superior á la antigua. Prescindiendo de otras grandes invenciones de aquel período, como la de los logaritmos por Neper, y reduciéndolas á

las que tienen más conexion con el indicado suceso, Descartes encuentra el método de las indeterminadas; Pascal y Fermat ensayan someter al cálculo las cantidades infinitésimas; Wallis en su aritmética de los infinitos busca el medio de sumar las séries; Roverbal y Caballeri tratan del cálculo de los indivisibles; Barrow en su triángulo diferencial, y Huyghens en su teoría de las evolutas, consideran á las curvas como polígonos de infinitos lados. Otras ideas análogas bullen por aquel tiempo, pero falta coordinarlas, sujetarlas al mismo método, á reglas generales, y á un algoritmo sencillo; y dos de las mayores antorchas que Dios concede de tarde en tarde á la humanidad para alumbrarla por la senda escabrosa de las ciencias, realizan esta grande empresa por diferentes medios y bajo diversos principios. Newton y Leibnitz, casi al mismo tiempo, inventan el análisis infinitesimal, el primero con su teoría de las fluxiones y fluentes, y el segundo con sus cálculos diferencial é integral. ¡Ultimo esfuerzo, al parecer, de la razon humana, que finita y limitada llega como á vislumbrar de cierta manera lo indeterminado y sin límites! Con instrumento de tan finísimo temple pueden ya considerarse los cuerpos hasta en sus últimos elementos ó moléculas, penetrando en la estructura y organizacion de ellos, y tambien desmenuzar las propiedades que en los mismos se nos revelan. Entretanto se habian descubierto el telescopio y el microscopio, sujetándose á las investigaciones de la vista, lo mismo las enormísimas moles que en número sin cuento brillan y en apariencia giran por la inmensidad de los espacios celestes, que las partículas más ténues de los cuerpos que antes se ocultaban. ¡Qué contraste tan inmenso entre la debilidad característica del hombre y el poder que su razon conquista!

Ningun descubrimiento ha producido seguramente en las ciencias resultados tan prontos y abundantes como el del análisis infinitesimal. Los grandes matemáticos de aquel tiempo adivinaron desde luego la importancia de tan poderoso instrumento y se apresuraron á emplearlo, siendo admirable el espectáculo de aquel largo desafío entre Leibnitzianos y discípulos de Newton, proponiéndose problemas irresolubles antes, y resueltos ya por ellos con la mayor facilidad. Huyghens, que tan notables descubrimientos habia hecho sin los nuevos cálculos, no pudo

menos de sorprenderse con el sinnúmero que preveia de sus aplicaciones, exclamando que por todas partes descubria sus innumerables usos, y una especulacion infinita. El mismo Leibnitz pareció como deslumbrado con el resplandor tan brillante de su invento, si es cierto que llegó á concebir alguna duda de su completa exactitud, al ver su admirable fecundidad.

Una de las primeras sensaciones que adquirimos es la del movimiento ó quietud de los cuerpos, y la ley de inercia es la más natural y sencilla que puede concebirse. Aunque las causas que determinan uno ú otro estado nos sean desconocidas, sus efectos son bien sensibles, pudiendo expresarse siempre en número y medida; y la Mecánica, que tiene por objeto prever y calcular estos efectos, es eminentemente propia para sujetarse al análisis matemático, mucho mas cuando sus leyes pueden considerarse indeterminadamente, y con absoluta abstraccion de las otras propiedades de la materia. Así es dicha ciencia el ramo más considerable de las Matemáticas mistas, y en ella se pueden comprender realmente muchas partes que se refieren á determinados cuerpos, como la mecánica celeste, la acústica, y otras. Es muy notable, sin embargo, que algunas de estas partes se hubiesen cultivado con fruto en la antigüedad, y se desconociese en ella completamente la mecánica general en su indeterminacion, que es peculiar de los tiempos modernos. En tiempo de Aristóteles eran todavía oscurísimas y aun falsas las nociones mas elementales sobre la naturaleza del equilibrio y movimiento de los cuerpos. Hasta Arquimedes no se descubren vestigios de esta ciencia, poco mas de dos siglos antes de nuestra era; y aun este gran geómetra solo consideró el equilibrio de ciertas máquinas, y no á los cuerpos en movimiento. Sus indagaciones eran tan nuevas, que causó entonces gran admiracion su oferta de remover nuestro globo si se le daba un punto fijo en el espacio celeste, y una palanca proporcionada. Todavía sorprendió más el grande número de máquinas que inventó, tanto para la guerra lo mismo que para otros usos, como resultado sin duda de las nociones de la ciencia que iniciaba; y la rosca que aún conserva su nombre atestigua la sagacidad de su ingenio, y la grande utilidad práctica de semejante estudio. A pesar de todo, dicha ciencia se olvida ó se

desdeña completamente por los sábios del largo período de siglos que se suceden, y no aparece de nuevo hasta el siglo XVII, siglo científico por excelencia, en que la recordó Stevin resolviendo varios problemas de Estática, y vislumbrando el principio fecundo del paralelógramo de las fuerzas que concurren en un punto. Pero la verdadera creacion de la ciencia corresponde al gran Galileo y á su discípulo Torricelli, siendo aquel el primero que estableció la teoría general del movimiento, desconocida hasta entonces. En seguida Wallis, Wren, Pascal, y especialmente Huyghens, aumentan el caudal de la nueva ciencia con importantes descubrimientos. Ninguna ciencia, sin embargo, necesita mas el auxilio de una profunda geometría que la mecánica; y la aplicacion á ella de los nuevos cálculos por Newton, los Bernoullis, Euler, Clairaut, Alembert, y despues por Prony, Poisson, Navier, Hachette, y tantos otros sábios matemáticos, han extendido en gran manera los horizontes de la ciencia, dándole un sinnúmero de aplicaciones.

Ahora sería ocasion de bosquejar siquiera los adelantos de las matemáticas desde la invencion del cálculo infinitesimal, que fija una línea divisoria tan marcada entre los métodos científicos antiguos y modernos, así como sus aplicaciones á la mecánica y á las ciencias de observacion, manifestando la union íntima con que todas han seguido su marcha progresiva. Pero sería larga esta tarea, y el cuadro exigiria para fijar la atencion colores más propios y variados que los que yo pudiera emplear. Baste indicar el cálculo de variaciones de Lagrange, que trata de cantidades aún mas indeterminadas que las simples diferenciales, resolviendo de un modo general los problemas de máximos y mínimos; y sobre todo, el extraordinario desarrollo que Monge, Biot, Boucharlat, Le Roy y otros han dado á la geometría descriptiva, que facilita en superior grado la solucion de gran número de cuestiones muy difíciles, al paso que tiene aplicacion tan inmediata al ejercicio de las artes industriales. Del cuadro expresado resaltaria ciertamente de un modo palpable una verdad que, aunque sencilla, suele desconocer el vulgo, y le hace mirar con despego el estudio de las ciencias exactas. Admírase, y con razon, la facilidad con que diariamente se multiplican las máquinas

á cual más ingeniosas, que aprovechan las fuerzas de la naturaleza economizando las del hombre, y los aparatos para utilizar las diversas modificaciones nuevas que sucesivamente se van descubriendo en los cuerpos con pasmosa rapidez. Aquella roca antes inútil, nos proporciona hoy clarísima luz, combustible abundante y fuerza poderosísima para todos nuestros usos. El vapor, los caminos de hierro y la telegrafía eléctrica reducen prodigiosamente las distancias, ó las anulan por completo. ¿Quién puede enumerar los triunfos de la industria para satisfacer nuestras necesidades, nuestros goces y aun nuestros caprichos? Pero no debe olvidarse que antes que el arte está la ciencia que trazó las reglas generales, y enseña los medios de avanzar penetrando en los arcanos mas recónditos de la naturaleza, con el auxilio de instrumentos cuya precision parece fabulosa, pero cuyo tipo se debe á las mismas ciencias, y estas son, segun la série de ideas que comprende, alguna de las que se llaman físicas ó naturales, y enlazada más ó ménos íntimamente con las ciencias exactas. A la casualidad se habrá debido á veces algun descubrimiento importante; pero sin la ciencia que lo recoje, lo valúa y lo sujeta á sus leyes, con dificultad habrá prestado la utilidad correspondiente. Ensaya un español en otro siglo la fuerza del vapor, pero se olvida ó desprecia descubrimiento tan grande porque la ciencia no se encarga de regularizarla, ni calcula sus reglas para emplearla con facilidad como en los tiempos posteriores. Con razon se censura á los antiguos que observaban poco al paso que pensaban mucho, queriendo penetrar *à priori* las leyes de la naturaleza. ¿Tenian aquellos por ventura los medios de observacion que existen ahora, ni de sus observaciones podrian deducir los resultados abundantes que en la actualidad? Sin el análisis moderno y sin la mecánica, el fruto de sus observaciones debió parecerles mezquino, y no correspondiente al tiempo y trabajo que ellas exijen, persuadiéndoles á ensayar nuevos aunque falsos rumbos. Al contrario, se distingue nuestro siglo por el afan con que prefiere aquellos estudios de más inmediata aplicacion para satisfacer los goces materiales de la vida, y esto es consecuencia legítima del gran desarrollo de los conocimientos teóricos en los dos últimos siglos anteriores, iniciado por el de las ciencias exactas. Es la conducta del hom-

bre pródigo que hereda un crecido caudal, y mas bien que en aumentarlo se entretiene en utilizarlo para sus placeres. Hay la diferencia que el caudal de la ciencia no se disminuye en sus aplicaciones á la vida positiva; pero siempre importa mucho aumentarlo más y más, aunque no sea sino como única base efectiva de nuestro poder, para agrandar nuestras comodidades y goces.

Contrayéndome al estudio en que por deber he tenido que ocuparme, á las Matemáticas debe un arte empírico y de rutina el haberse elevado prontamente á ciencia extensa y de principios seguros. Trátase en la Artillería del efecto de las máquinas que emplea; y siendo por lo tanto una parte integrante de la Mecánica, depende inmediatamente de las Matemáticas. Preséntase desde luego el complicado problema de la *trayectoria*, objeto de los geómetras más célebres, y es muy notable que su completa solucion presente mayores dificultades que ciertas cuestiones muy complexas de la mecánica celeste. Creyóse al principio que un cuerpo arrojado con violencia, cual sale la bala del cañon, describe una línea recta en la direccion que se le impele, hasta que el movimiento se extingue por completo, y entonces desciende rectamente tambien hasta tocar al suelo. Tartaglia aplicó ya á esta cuestion los limitados conocimientos científicos de su tiempo, y demostró que el movimiento en ningun instante podia ser recto; pero entre las curvas eligió la más sencilla, deduciendo sin fundamento que el movil describia un arco circular, cuya falsedad demostraron Alava y Collado. Galileo y Torricelli emplean ya cálculos mas á propósito, aunque prescinden de la resistencia atmosférica, y demuestran bajo este supuesto ser la trayectoria una parábola en quien las coordenadas de sus puntos, fáciles de calcular, eran los alcances horizontales y verticales. Sin embargo, estos creadores de la mecánica moderna conocian ya la pesadez del aire, y el no contar con su resistencia sólo puede atribuirse á que les arredró la insuficiencia del cálculo, que tanto se complica cuando en él se introduce esta nueva fuerza, variable por precision. Pero el análisis infinitesimal encuentra en este problema una aplicacion adecuada, y desde su invencion ha empeñado á los mayores analistas en buscar el medio de resolverlo completamente. Bajo el supuesto poco exacto de ser

aquella resistencia como el cuadrado de la velocidad variable del movil. Newton, los Bernoullis, Euler, Borda, Tempellof, Francais, Legendre y otros muchos han deducido las fórmulas correspondientes, aunque sin haber logrado obtener una relacion finita entre los ángulos de proyeccion, la velocidad inicial y las amplitudes, teniendo que contentarse con métodos de aproximacion, los unos despreciando valóres que embarazan el cálculo, y cuyo influjo á la verdad no parece sensible, y otros expresando los resultados en series que no se reemplazan por espresiones finitas. Posteriormente se han repetido experiencias muy delicadas para hallar la resistencia atmosférica en funcion de la velocidad del movil, deduciendo la inexactitud con que en muchos casos se suponia dicha relacion como el cuadrado, cuando debian entrar en la expresion otras potencias, y por lo menos tambien el cubo de la misma velocidad, con coeficiente variable segun la diferente densidad del aire. Con estas modificaciones se han rehecho los anteriores cálculos, y Didion llega á una ecuacion finita de la trayectoria, sin otra inexactitud que suponer iguales las relaciones entre el valor medio de un arco á su proyeccion, y el de un elemento del mismo arco tambien con su proyeccion. Ciertamente, aunque la solucion no sea completa en rigor matemático, se han satisfecho las necesidades de la práctica, conociéndose la naturaleza y propiedades de la curva, y multitud de relaciones entre sus elementos, y entre las diferentes trayectorias que sirven de guia segura al artillero en todas circunstancias. Sin embargo, esta trayectoria todavía difiere bastante por lo comun de la trayectoria práctica, porque en la última es ordinariamente excéntrica la percusion que sufre el movil, adquiriendo este un doble movimiento, y describiendo una línea de doble curvatura muy difícil de clasificar, tanto mas cuanto el eje de rotacion será variable, y la resistencia atmosférica actuará sucesivamente en diferentes sentidos. Dicha causa, como accidental, no puede entrar en las fórmulas generales, y la teoría manifestó la necesidad de atenuar por lo menos sus efectos; pero no siendo posible anularlos por completo, indicó el medio de regularizar la misma fuerza, haciendo que el eje de rotacion del movil fuese estable y determinado, si bien en la práctica aún no se ha logrado conseguirlo sino en las armas estriadas y proyec-

tiles de cierta forma, por cuyo medio dicho eje es uno y el principal de los momentos de inercia. Todavía hay otras causas variables que influyen en el movimiento, como la direccion y fuerza del aire, que exije dar un coeficiente de correccion á la fórmula general; y el ángulo que forma la línea de tiro con el eje del movimiento del globo terrestre, cuyo influjo, aunque de poca importancia, lo ha calculado Poisson con grande sagacidad.

Sirva el problema expresado como ejemplo del enlace que entre sí tienen los principios matemáticos, la ciencia mista y el arte. Aquellos permiten comprender en una fórmula general todas las causas constantes de dicho movimiento, y la ciencia procura reducir á esta fórmula todo el mecanismo práctico, dictando sus reglas á las artes para que lo realicen. En el caso actual, el análisis no ha podido hallar la solucion completa, si bien con toda la aproximacion suficiente; y las artes tampoco han logrado realizar del todo lo que exije la ciencia, aunque se han acercado en gran manera á las prescripciones de esta.

Mayores dificultades presenta conocer la naturaleza del movimiento expresado á lo largo del ánima de la pieza, pero aquí el cálculo no es insuficiente, sino la ciencia que no ha podido reunir todas las observaciones necesarias; y de las que ejecutó Piobert deduce él mismo la ley con que se inflama la carga de pólvora, y calcula tambien en su consecuencia la del citado movimiento. Si los resultados no son completamente exactos, será únicamente porque no lo sean los hechos observados.

Toda la Artillería se cifra en cuestiones análogas, cuya solucion sería imposible sin los auxilios del cálculo, lo mismo para la valuacion de la fuerza de la pólvora que para fijar la forma y resistencia de sus piezas, de sus proyectiles y de todos sus carruajes, no menos que para usar con acierto de todos los medios materiales que emplea. Pero del cálculo no se deducen consecuencias seguras sino á proporcion del número y exactitud de las observaciones y datos de la experiencia que á él se sujetan, y en la armonía de la teoría y de la observacion esestriba el porvenir de la Artillería como el de todas las ciencias llamadas mistas.

Al recordar los adelantos modernos de las ciencias exactas, no puede menos de sorprendernos una sensacion penosa, considerando la escasa

parte que nuestra patria ha tomado en ese gran movimiento científico. España habia recibido por los Arabes las luces del Oriente antes que el resto de la Europa; y á ella se necesitaba acudir en algun tiempo para aprender cuanto se sabia de dichas ciencias, como lo verificó el célebre Gerberto en el siglo X antes de ser Papa. La escuela de Toledo, floreciente con la proteccion de D. Alonso el Sábio, habia heredado los conocimientos de las famosas escuelas arábigas de Andalucía, y en ella se corrigieron las antiguas tablas astronómicas de Ptolomeo. En el siglo XV ocupó el solio español la magnánima Doña Isabel la Católica, á cuyos elevadísimos instintos se debió la hazaña mas gloriosa de que hay memoria, el descubrimiento y conquista de un nuevo mundo. Todo presagiaba que el movimiento científico iniciado en dicho siglo se realizase antes en la España que en la Italia, y sobre todo que continuase en los siglos siguientes con no menos brillantez que en otras naciones, entonces en mucho mayor atraso. ¿Por qué al lado de aquellos sublimes ingenios que dieron á nuestra nacion la primacía en la poesía, en la literatura y en las bellas artes, no se elevaron otros gigantes en las ciencias exactas, como Galileo y Torricelli en la patria del Ariosto y del Taso, ó como Newton y Wallis en el mismo pais que Milton y Pope?

La Providencia no quiso conceder á la España esta más sobre tantas otras glorias, y su destino en esta parte no deja de tener semejanza con el de la antigua Roma. Tambien los Romanos con la auréola de sus heróicos hechos, y dueños de todo el orbe conocido, sobresalieron grandemente en la elocuencia, en la poesía y en la historia, pero fueron meros discípulos y comentadores de los griegos en las ciencias exactas.

A pesar de la expresada inferioridad relativa, nunca han faltado en España clarísimos varones, muy eminentes en las ciencias exactas no menos que en las físicas y naturales. Desgraciadamente su número dista mucho del que correspondia á la patria de tantos insignes humanistas, profundos teólogos y egregios capitanes, no siendo por eso menos cierto el fenómeno indicado, que á mi entender ha procedido de diversas causas accidentales, y no exclusivamente de la que alguna vez se le ha atribuido. Tambien, como en nuestras Universidades, en las demás de la Europa hubo un tiempo en que la falsa dialéctica escolástica ahogaba los

gérmenes de la verdadera ciencia; y por otra parte sería absurdo admitir como razon la inferioridad de la raza ó el influjo maléfico del clima.

Pero volviendo la vista á otra parte, se divisa la nueva aurora de un porvenir más brillante. El estudio de aquellas ciencias se extiende con rapidez por nuestra patria, y cada dia crece el número de sus adeptos. En nuestras Universidades é Institutos, en nuestros Colegios y Academias se presta ya á ellas el culto debido, empezando á gustar toda la juventud estudiosa sus sabrosísimos frutos; se establecen nuevas profesiones facultativas, y lo mismo que en las que existian, se exijen cada vez á sus alumnos conocimientos más sólidos. Dilatándose así dicho estudio, y cultivando este fecundísimo campo el preclaro ingenio español, no hay recelo de que dejen de aparecer entre tan crecido número, ingenios sobresalientes que honren á nuestra patria, acercándose más y más á los límites indefinidos de las mismas ciencias.

A realizar tan halagüeña esperanza contribuirá en gran manera esta Academia, que en el corto período de su existencia empieza á ocupar un lugar distinguido en el mundo científico. Presidida por el ilustre General cuya reputacion se extiende por toda la Europa sábia, y conteniendo nombres tan distinguidos, lo mismo en unas que en otras de las ciencias expresadas, será como un disco luminoso que esparcirá por todo el pais las luces del saber.

En cuanto á mí, elevado á tanta altura sin merecimiento alguno, conozco mi insuficiencia; pero guiado por tan insignes maestros procuraré, á fuerza de laboriosidad y celo, que no sea del todo inutil mi servicio, aunque de inferior clase, en este santuario de las ciencias.

Madrid 21 de noviembre de 1858.

DISCURSO

QUE EN CONTESTACION

AL DEL SEÑOR D. MANUEL FERNANDEZ DE LOS SENDEROS,

EN EL ACTO DE SU RECEPCION

COMO ACADÉMICO NUMERARIO

LEYÓ

EL EXCMO. SR. D. ANTONIO REMON ZARCO DEL VALLE Y HUET,

Presidente de la Real Academia de Ciencias.

Señores:

En el vasto campo de las ciencias, cuyo cultivo es sin duda el mejor y más halagueño ejercicio del entendimiento humano, se comprenden espacios, muy distintos, más ó ménos accesibles, conocidos ó ignorados todavía; bien así como la naturaleza los presenta en variedad de regiones, sobre la haz de la tierra. El espíritu de indagacion del hombre, venciendo obstáculos sin cuento, ha descubierto y sometido al dominio de su inteligencia, atravesando desiertos, mares y hielos, territorios inmensos, de algunos de los cuales disfruta plenamente, mientras le resta no poco que conquistar en otros. Del mismo modo las ciencias, en su diversidad, ofrecen mayores ó menores dificultades, apoderándose algunas veces de

las leyes de la creacion, y otras conteniendo su vuelo ante los misterios de ella. Las matemáticas, que pueden considerarse como el mayor esfuerzo de las facultades intelectuales, y medida, al propio tiempo, de su poderío, ofrecen por lo mismo grandes embarazos en su estudio profundo. Penetrado el académico que hoy hace su entrada en este recinto, de verdades tan patentes, fortalecido por sus hábitos científicos y excitado por su amor á un ramo del saber tan puro como sublime, acomete con el mejor éxito la tarea de mostrarnos el íntimo enlace de las ciencias exactas, físicas y naturales; desempeñándola segun acabamos de oir, con igual maestría que modestia. ¿Y he de ser yo, Señores, quien bajo el grave peso impuesto por nuestros estatutos, honroso ciertamente, mas superior á mis fuerzas, he de remontarme á la esfera tal vez más alta de los conocimientos humanos, á punto de merecer vuestra atencion? Alientame tan solo la máxima consoladora, de ser la indulgencia dote inseparable del verdadero saber.

Al dar nuestro nuevo colega cumplimiento á su propósito, paga en primer término el sincero tributo de respeto, justamente debido á la memoria del Ilmo. Sr. D. Juan Subercase, cuyo puesto va á ocupar y cuya pérdida deplora con la Academia. Entre las circunstancias que constituyeron el mérito de aquel sabio distinguido, sobresale una cuyo valor inestimable no necesita ser encarecido en este lugar, por referirse á los servicios señalados que su instruccion y ardiente celo prestaron, en diversas épocas, al adelantamiento y propagacion de las ciencias en la Escuela del Cuerpo de Ingenieros de Caminos, contribuyendo poderosamente á los rápidos progresos de tan preciosa institucion. Nada más generoso ni fecundo que el saber aplicado á la enseñanza. Aprecio y loor merecen los hombres entendidos y benéficos que, cual Subercase, consagran sus vigilias á tan difíciles y provechosas tareas.

Notable es en seguida el cuadro filosófico trazado por el autor del discurso que examino, para presentar á nuestros ojos la índole verdadera de las matemáticas, los caracteres esenciales que las distinguen de las demás ciencias, el admirable privilegio de que gozan libres de la opresion de la duda, y la genealogía, digámoslo así, de sus concepciones, que desde la abstraccion más rigurosa las ha conducido á las aplicaciones de

inmediata utilidad, al parecer más distantes de su severo orígen. Dominado del espíritu de aquellas ciencias, y entrando dentro de él hasta descubrir sus íntimas relaciones con la verdad, determina con exactitud sus condiciones propias, presentando desde luego, en todo su esplendor, la luz que esparciéndose despues sobre los demás ramos del saber humano, los vivifica, por decirlo así. A impulsos del bienhechor influjo de las ciencias exactas, las físicas, hijas de la observacion, contribuyen recíprocamente á sus progresos, obligando á buscar fórmulas que en su generalidad comprendan los hechos, sometiéndolos á reglas. Contrayéndose luego á las maravillas del análisis, á la excelencia de este idioma y á su accion sublime sobre el raciocinio, hace perceptibles los frutos de su introduccion en el mundo sabio. Con efecto: ¿qué combinacion mas feliz ni provechosa, que la del cálculo y la experiencia? ¿Qué cosa mas admirable que el mútuo influjo de las observaciones y del análisis? Con razon corrobora el autor esta doctrina citando los descubrimientos de Newton, La Place y Leverrier, seres privilegiados, cuya fuerza intelectual raya en sobrehumana. Ese enlace de las ciencias entre sí, acelerando sus progresos, contribuyendo unas á atenuar los efectos de la imperfeccion de las otras, en cuyo beneficio cabe á las matemáticas la mejor parte, ha sido causa de dilatarse su poder májico hasta lo que parecia estar mas allá de su esfera. Bien lo acredita el cálculo de las probabilidades, y su aplicacion á las ciencias llamadas económicas, morales y políticas.

De esta suerte, Señores, el nuevo académico, arrebatando nuestra atencion hácia la region más encumbrada del humano saber, nos hace palpar, sin embargo, las íntimas relaciones de los diversos elementos que le constituyen.

Mas no contento todavía con presentarnos ese cuadro filosófico, nos traza otro histórico, el más adecuado para acrecentar el efecto del anterior, ensanchando nuestro ánimo.

Descúbrense en los bien definidos términos del primero, la marcha del entendimiento humano, su inmenso poder, su lucha victoriosa con los obstáculos de la ignorancia, y los trofeos gloriosos de sus pacíficas conquistas; mientras que en el segundo, materializándose y aun personificándose esos progresos con hechos y nombres, por la llama del génio

de la historia, vienen á confirmar las doctrinas sentadas, esclareciéndolas, y estableciendo un cierto paralelismo entre los raciocinios y los sucesos, propio para afianzar más y más la solidez del juicio pronunciado por el autor sobre la excelencia de las matemáticas y su influjo en las demás ciencias.

Siguiendo los conocimientos científicos los pasos de la cultura de los pueblos, que la historia nos descubre, vemos en Oriente los primeros destellos de verdades halladas en medio de la oscuridad de aquellos remotos tiempos. Asomó y se dilató la geometría, vino luego el nacimiento del álgebra, ofuscó esas luces la irrupcion de los bárbaros del Norte, mas no se apagaron, alumbrando con ellas los griegos á la Italia y los árabes á España, de donde se extendieron por Europa.

Llega el siglo XV, comienzan á desvanecerse las tinieblas de la edad media, multiplícanse los sabios en el XVI, y se fecundiza el estudio de las matemáticas; las cuales alcanzan á fines del XVII tal amplitud y elevacion, que se abre para ellas una nueva era. En este punto se agolpan los inventos y crece el número de sabios á quienes se deben, sobresaliendo entre ellos Newton y Leibnitz, que con el análisis infinitesimal conquistan un nuevo mundo científico, y difundiendo de este modo el dominio de las matemáticas, ensanchan el camino de sus aplicaciones. Momento propicio, precursor de otros que fueron y debian ser sus naturales consecuencias.

Buen testimonio dan de ello los sucesivos adelantamientos de las ciencias exactas, y no menos su influjo creciente en resultados provechosos para las demás. Sirva de ejemplo la mecánica, que en sus diversos ramos, apoyada por la demostracion y el cálculo, así abarca la ilimitada extension de las regiones celestes, como se ciñe y contrae á distribuir y dar direccion á las fuerzas y al movimiento, creando con tantas y tantas máquinas ese espíritu industrial que distingue á nuestro siglo. No son menores los auxilios poderosos que el análisis infinitesimal ha proporcionado á las ciencias de observacion. Hermánanse estos medios á tal punto, en confirmacion del mútuo apoyo de unas y otras ciencias, que encanta ciertamente el estudio de las adquisiciones hechas por el hombre en los dominios de la naturaleza y del señorío que sobre ella le ha facilitado el

descubrimiento de sus leyes. ¿A dónde nos llevan las ingeniosas y felices aplicaciones del carbon de piedra, del vapor, de la electricidad....?

Trazando con diestro pincel tan bellos cuadros nuestro nuevo colega, bajo la inspiracion simultánea de la filosofía de la ciencia y de la historia, se eleva á consideraciones delicadas de alta importancia. Comparando el saber de los antiguos con el de los modernos, hace sentir su diferencia, dado que aquellos, pensando más y observando ménos, querian resolver á priori los problemas, objeto de sus investigaciones. Compara la mecánica de los tiempos de Arquimedes con la de los posteriores á Galileo, y enumerando muchos nombres célebres, ornamento de la humanidad, presenta á cada uno de ellos con los caracteres peculiares de su ingenio y de su época. Viniendo á nuestros dias, califica, con exquisito criterio, la sociedad moderna bajo su aspecto más sobresaliente, influida por los efectos de la mecánica, que la han impreso, por decirlo así, un nuevo sello.

Explanadas de este modo, con exactitud y lucidez, las doctrinas propias para obtener nuestro convencimiento, en favor del elevado tema que se propuso, no se muestra aún satisfecho. Buscando un ejemplo acomodado á su intento, lo encuentra cabalmente en la artillería, en cuyo ramo interesante del saber moderno, se ha dado á conocer tan ventajosamente, ya como profesor del célebre colegio de Segovia, ya como autor de una obra de gran crédito y patente utilidad, destinada á sustituir, con el aumento de los progresos correspondientes al tiempo trascurrido, la que publicó hácia fines del siglo pasado el sábio Morla, con europea aceptacion. Descúbrese desde luego en la breve reseña que hace de los principales trámites por donde un arte empírico y de rutina ha adquirido el caracter de ciencia, el discreto empeño con que ha sujetado á términos concisos, la multitud de ideas que rebosaban en su mente, al expresarse sobre una materia, para él tan familiar. A este propósito elije, con gran sagacidad, como tipo de los esfuerzos hechos por una parte y las dificultades que por otra ofrece su índole especial, el estudio de la trayectoria, ó sea la línea que describen los proyectiles, arrojados por las bocas de fuego. Los progresos de este estudio, su relacion con los que sucesivamente han experimentado las matemáticas y la física, á impulsos de sabios distinguidos, la determinacion ob-

tenida del trazado de aquella curva, la existencia de algunos elementos que en ella intervienen y todavía se escapan al rigorismo del cálculo, el conjunto, en fin, de estas consideraciones, ofrece en verdad la prueba más solemne de las aseveraciones antes establecidas. Lo mismo sucede discurriendo sobre otros problemas de la artillería, que el autor indica rápidamente. Vése en efecto, en todos ellos, la accion histórica del tiempo en los adelantamientos del saber, el juego recíproco de unas y otras ciencias, los dones ofrecidos por ellas á las artes, la insuficiencia de estas en algunos casos, el enlace de la teoría y la práctica; en una palabra, el poder, el uso y las condiciones propias de las diversas facultades de la inteligencia humana.

El amor á las ciencias, que señorea el ánimo de nuestro nuevo colega, y del cual son buena muestra los términos de su discurso que acabo de analizar, con harto desaliño y ligereza, se combina, se auna con el que ardientemente profesa á su patria. Laméntase con pesar de que entre los muchos títulos de gloria, acumulados en los brillantes fastos españoles, no se cuenten genios matemáticos, á la altura de los que en otros paises han alcanzado el concepto de lumbreras del género humano. La designacion de las causas de semejante fenómeno, que acaso pueda explicarse por otras contemporáneas, agenas seguramente de la escasez de fuerza intelectual, mereciera en verdad indagaciones profundas.

Sin duda, Señores, para que la luz interior, por decirlo así, de un entendimiento privilegiado, al aparecer al exterior, se difunda y alumbre la esfera de las ciencias, se necesita, como en las combinaciones de la naturaleza, que coincidan las circunstancias todas, capaces de producir con su reunion semejante efecto. Desde luego y como asienta con buena crítica nuestro académico, es forzoso que el espíritu científico se apodere de las inspiraciones del genio, para que con su influjo vengan á ser verdaderamente útiles. Y así ha sucedido tambien en España bajo señaladas circunstancias, pues tanto en las ciencias exactas como en las físicas y naturales, han alcanzado gran elevacion algunos de sus hijos. No recordaré sus nombres, en gracia de la brevedad, por mas que así conviniera á la reparacion del desdén ó descuido con que ha solido mirarse entre nosotros ese género de costosísima fama; mas ¿cómo dejar de pronun-

ciar los de D. Alfonso el Sabio, Arnaldo de Villanueva y Raimundo Lulio, astros luminosos, que brillaron cabalmente en la tenebrosa noche de los siglos medios.....? En nuestros dias, crece entre nosotros el impulso científico de una manera admirable, tocándose ya sus frutos. La instruccion se extiende velozmente, multiplícanse los establecimientos dedicados á ella, no ménos que los viajes dirigidos á apropiarnos los progresos hechos en otros paises; siendo imposible desconocer los pasos dados, con manifiesto y excelente éxito, en tan difícil y gloriosa carrera. Contemplando este grato porvenir la Academia, se entrega al ardor de su celo, empeñado en contribuir á fin tan apetecido, atrayendo á su seno diestros colaboradores. Entre ellos, el que ha sabido granjearse nuestra atencion en este dia, nos ha llevado á terreno tan alto, que apenas acertaré yo á seguir su huella. Ni cabe, Señores, por mi parte otra cosa mas que darla cierta amplitud, para satisfacer una obligacion indeclinable.

Demostrada, con la generalidad propia del plan del discurso, la influencia de las ciencias matemáticas, resalta más y más la verdad de esta doctrina, contrayéndose á los varios ramos del saber.

Apenas hay uno de ellos que desdeñe su accion reguladora y fecunda, fundándose todos directa ó indirectamente en sus preceptos, ó en los hábitos que estos crean al educar, por decirlo así, nuestro entendimiento. A veces en aquellos, al parecer más remotos del rigor del análisis, el estudio de los hechos, iluminado por su espíritu, facilita, á favor de la analogía y de la aproximacion, juicios mucho más exactos de los que pudieran formarse á la ventura.

Sin dejarnos llevar del atractivo de consideraciones hasta cierto punto seductoras, ¿cómo puede dudarse de la facultad generatriz, inicial, digámoslo así, de las matemáticas aplicadas? La Cosmología, la Astronomía, la Estática y Dinámica, la Hidrostática é Hidrodinámica, la Aerostática y Anemometría, ¿son otra cosa mas que el producto de esa facultad? ¿De dónde proviene, si no, el justo título de física matemática, dado á los frutos combinados de la observacion y del cálculo? La Química, indagadora de las fuerzas constituyentes de la materia, ha menester para fijar sus resultados positivos, una especie de estática quí-

mica, dependiente de la aplicacion de las matemáticas. Sin la Geografía, sometida á ellas, difícil fuera explicar en gran parte los hechos inapreciables que componen los tesoros de la Historia natural. ¿Quién no admira esa obediencia de los seres orgánicos á las leyes de la latitud geográfica, de la topografía vertical, y otras á este modo? Ni cabe dudar del influjo que la exactitud científica puede ejercer todavía en las clasificaciones, imprimiéndolas el caracter precioso y peculiar de los métodos naturales.

Con igual auxilio penetra el hombre dentro de la tierra en busca de los secretos de la Geología, y se eleva con la Meteorología á la region atmosférica, apreciando su constitucion y su equilibrio. En las ciencias médicas, y particularmente la Fisiología y Patología, las funciones mecánicas de los seres organizados, tales como los movimientos de los sólidos y la circulacion de los líquidos, están subordinados hasta cierto punto á las matemáticas.

Cambiando ahora de rumbo, y pasando á contemplar las artes, encontramos desde luego en las que por su excelencia han sido apellidadas bellas y nobles, la influencia de las matemáticas. Descúbrese esta en todo cuanto no depende del gusto, bajo su más genuina acepcion: díganlo, si no, la Perspectiva en la Pintura, el equilibrio en la Escultura, la Geometría, y tantos otros elementos de la edificacion en la Arquitectura, y muy notablemente las leyes de la armonía en la Música. En las artes liberales como en la navegacion, la geodesia práctica, la relojería, etc., constituyen las matemáticas su principal fundamento. ¿Y qué no podrá decirse de las artes mecánicas é industriales? ¿A qué otra cosa deben atribuirse sus pasmosos adelantamientos, sino á esa fraternidad dichosa del análisis y la experiencia, que ha dado origen á máquinas y procedimientos, al parecer fabulosos? La ilustracion y perspicacia de los que me honran escuchándome, haria impertinente la prolijidad con que, en otro caso, fuera fácil ampliar estas lijerísimas indicaciones.

Ellas son, sin embargo, bastante poderosas para suscitar en nuestro ánimo, el natural anhelo de juzgar, con la exactitud posible, si despues de tan señalados descubrimientos hechos en las matemáticas, se prosigue su estudio en nuestro tiempo, con el ahinco que merece y corresponde

al designio de multiplicar sus aplicaciones; si las demás ciencias, y las artes, contraidas á utilizar los resultados de sus fecundos principios, caminan á la par de ellos; ó si, por su mayor atractivo, amortiguan el ardor vehemente que supone el cultivo de las funciones más abstractas y generales del entendimiento.

Desde luego ocurre una consideracion de grave peso. Los admirables progresos de las matemáticas, no sólo no contradicen otros nuevos, acaso sin límites, en el porvenir de estas ciencias, sino que reclaman á su favor los talentos de los sabios, capaces de proporcionarlos.

La elocuente voz de la historia, que nos ha trasmitido, en honra del ingenio del hombre, la serie de sus nobles esfuerzos intelectuales, nos enseña, al propio tiempo, las alternativas que en el buen ó mal éxito de ellos se observan, y la condicion, inherente á nuestra naturaleza, en virtud de la cual un paso dado hácia adelante, nos impele y estimula á nuevos descubrimientos, en busca siempre de la grandeza y perfeccion por que anhela nuestro espíritu. Véase desde luego la marcha seguida en esas conquistas, durante los cuatro períodos en que puede considerarse dividida la cronología de su estudio.

Determina el primero, de origen oriental, el cultivo de las matemáticas, contraido á verdades tomadas de los objetos de la naturaleza, cuyo valor tenia por única medida, el de las leyes numéricas. En aquellos primeros ensayos del saber, no era dable contemplar esas verdades en sí mismas y con abstraccion de toda medida.

El segundo período, referente al esplendor científico de la Grecia, se extiende desde Tales y Pitágoras hasta la escuela de Alejandría; mas los verdaderos adelantamientos que entonces se obtuvieron, se limitaron sólo á hechos particulares, sin alcanzar todavía el caracter de generalidad apetecible. Así lo atestigua el modo de considerar las secciones cónicas.

El renacimiento de la ilustracion marca el principio del tercer período, durante el cual, si bien se obtuvieron resultados generales, se reducian estos á verdades aisladas, ó productos matemáticos individuales. Finalmente, en el cuarto período, fundado por Leibnitz y Newton, se alcanza ya esa generalizacion universal de las cantidades,

debida al cálculo diferencial. Desde entonces, con la sola exposicion de los elementos de ellas, se pudo intentar la aplicacion útil de las matemáticas á todos los fenómenos de la naturaleza, consiguiendo resultados asombrosos, como los que ofrece la mecánica celeste. No era este ni podia ser el término de los triunfos de la razon humana. Habíase en verdad pasado, en el primer período, de lo concreto á lo abstracto; entre el segundo y el tercero, de lo particular á lo general; y del tercero al cuarto, de lo individual á lo universal: mas restaba todavía elevar la ciencia de lo relativo á lo abstracto, y este ha sido y es el firme empeño de los claros varones consagrados á estudios tan sublimes. Euler reconoció ya esa necesidad; mas el honor de haber descubierto y tratado de introducir en la ciencia un principio universal, es debido á La Place. Casi todos los geómetras modernos han obedecido al mismo impulso, guiados por la verdadera filosofía científica. Sin perjuicio de tan difícil tarea, antes bien contribuyendo á ella, más ó ménos directamente y de diversos modos, el conato natural del hombre, encaminado á utilizar, en práctico provecho, los frutos de sus afanes mentales, ha establecido el más estrecho acuerdo entre las teorías y la práctica. Las matemáticas deben en gran parte su ensanche y grandeza, en los dos últimos siglos, al empeño puesto en sacar de sus doctrinas, utilidades palpables. Remontándose á sus más importantes indagaciones, aparecen estas como de especulacion filosófica; pero en breve su estimacion crece, á medida que se fecundizan, aplicándolas. Tal es el fruto de la lógica oculta del espíritu humano, en cierto modo instintiva, con que descubre y perfecciona el instrumento que despues emplea con decision y seguridad. La confirmacion de esta doctrina se encuentra á cada paso en los anales de las ciencias exactas, físicas y naturales, y muy señaladamente en los tiempos modernos. Si hubiéramos de enumerar aquí los nombres ilustres de los sabios que en todos los paises han establecido y sostienen el comercio y reciprocidad de los productos de las ciencias, fuera menester largo espacio.

Cabe, sin embargo alguna distincion entre los que, encerrándose dentro de los límites de los principios fundamentales que todavía ofrecen estímulo sobrado al ardor de sus investigaciones, y aquellos que, par-

tiendo de los datos preciosos, consecuencia de dichos principios, se ejercitan especial y vigorosamente en los medios de utilizarlos.

Hay quien apellida á los primeros, geómetras teóricos, y prácticos á los segundos. Mientras aquellos se entregan, por ejemplo, á la gran obra de la mecánica, se contraen estos al uso de las fórmulas halladas y de los métodos creados.

En astronomía, por ejemplo, construyen tablas de los movimientos de cuerpos celestes, deducen de extensos cálculos numéricos la vuelta de los cometas y la existencia de nuevos planetas perturbadores, comprobando así las últimas consecuencias de la gravitacion universal. Otros, aprovechando las tablas estadísticas, apoyadas en las fórmulas debidas al cálculo de las probabilidades, deducen los efectos obtenidos ó presumibles en el incremento ó mengua de la poblacion, y muchos más datos de inmediato uso en la vida social. Corresponde asimismo á esta última categoría el gran número de los que se dedican á la aplicacion de la mecánica racional, esforzándose para deducir del principio de las fuerzas vivas, el cálculo propio para apreciar el efecto de las máquinas, la accion de sus motores, la resistencia de los materiales, etc., acudiendo á métodos aproximados, cuando la teoría no es suficiente.

Semejante clasificacion no rebaja el mérito de los sabios de una ú otra especie, pues que todos ellos contribuyen más ó ménos al logro del mismo importante fin. Ni excluye la posibilidad, varias veces realizada, de encontrarse reunidos en un mismo individuo el dominio de la teoría y el de la práctica, á punto de conciliar estos dos elementos de la más provechosa instruccion. En tal caso, llega á ser inestimable el valor de los servicios prestados por los que alcanzan favor tan singular. Así Poncelet, por citar desde luego un nombre que sirva de prueba de este aserto, ha sabido reunir á sus bellas indagaciones sobre la Geometría y la Mecánica racional, sus cálculos inmediatamente acomodables á las máquinas. Pero de ningun modo pudiera yo presentar más al vivo esa facultad envidiable de familiarizar el saber profundo y abstracto, que citando algunas palabras de juez tan competente como Arago. «De agradecer es á Poisson, dice este insigne matemático, que separándose de los símbolos generales en que se detienen con demasiada frecuencia

los geómetras, y traduciendo en números las fórmulas que espantan á veces por su complicacion, haya hecho ver cómo el análisis puede contribuir al adelantamiento de la física del globo; reconociendo, si es lícita la comparacion, que la verdad está contenida en las fórmulas misteriosas, como el Apolo de Belvedere lo estaba en un trozo de mármol de Paros, para el cual fué indispensable el cincel de un genio en la escultura, capaz de darle la forma que habia de merecer la admiracion de los siglos.» Por manera, Señores, que el giro actual del espíritu humano puede contemplarse bajo dos puntos de vista diversos, si bien relacionados entre sí. El apego á los estudios abstractos, al desarrollo de las grandes facultades creadoras del análisis, origen del saber presente, domina por dicha todavía el ánimo generoso de los hombres eminentes que se sostienen en la esfera sublime de esta clase de estudios, ofreciendo de contínuo nuevos y fecundos recursos. El impulso de las ideas y las costumbres más modernas, debido en gran parte á la facilidad que las aplicaciones de dichos estudios proporcionan al aumento de los goces materiales, ha dado nuevo caracter á los esfuerzos de la inteligencia, contraida á resultados más inmediatos y lisonjeros para las inclinaciones naturales del hombre.

Colocado ya este en posicion tan favorable, no por eso está libre de los riesgos que trae consigo el caracter resbaladizo del terreno en que se apoya. Y de ellos son buena prueba los errores en que solemos incurrir, á despecho del aumento de luces que aclaran nuestros pasos. El orgullo unas veces, la falta de vigor en otras para luchar con las dificultades, la precipitacion, en fin, con que aspiramos al logro de nuestros ambiciosos deseos, sin contar con el poder invencible del tiempo, son causas harto patentes de juicios inexactos, que disminuyen ó anulan el valor de los dones de las ciencias. Fuerza es confesarlo. En la inmensa distancia que las separa del empirismo, se acrecienta en nuestros dias el número de los que, sin dejar de aprovecharse de los tesoros de aquellas, se acercan á este, cediendo á la fuerza impulsiva de las exijencias del siglo. De apetecer es por tanto que á ejemplo de esos seres privilegiados, cultivadores de las ciencias exactas, custodios de sus riquezas y propagadores de sus beneficios, no se prostituyan ni malogren los afanes

que producen el saber práctico; antes bien, siguiendo los progresos en uno y otro género de ilustracion la ley saludable de la accion recíproca, no sufra rémora alguna el pasmoso desarrollo de los conocimientos útiles.

Séame lícito, Señores, desahogar, contando con vuestra benevolencia, la inclinacion que me lleva hácia la pureza del amor científico. El bello rasgo con que nuestro nuevo colega designa el prudente temor de ver menoscabada la poderosa accion de las ciencias exactas, por las tendencias sociales de nuestra época, representando estas por el pródigo que se cura más de disfrutar que de aumentar su herencia, me ha impelido á entrar en consideraciones harto delicadas, dignas de mejor intérprete.

No era á la verdad inoportuno deslindar algun tanto los varios campos en que hoy ejerce su poder la inteligencia humana, en uso del privilegio exclusivo que la fué otorgado en la gran obra de la creacion; mayormente cuando el tema del discurso que ha ocupado nuestro ánimo, nos brindaba con una ocasion adecuada y solemne. ¿Cuáles son en la actualidad los diversos modos con que el saber ensalza la condicion del hombre, facilitándole la satisfaccion de sus necesidades, y proporcionándole placeres legítimos, entre los que sin duda son más intensos los del entendimiento? ¿Cuál es realmente el orden genealógico de los medios á que tamaños bienes se deben? Tres son las fuentes de donde dimanan: el cálculo, la observacion y las aplicaciones. Estas últimas convierten en hechos los resultados del estudio individual de los sabios, y de la reunion de sus luces en corporaciones científicas. No en balde la que en este momento tiene la honra de ser favorecida por tan ilustrada concurrencia, al fijar el emblema que habia de representarla en documentos públicos, colocó en él la siguiente leyenda: *Observacion y cálculo.*

RAMILLETES

DE

PLANTAS ESPAÑOLAS

ESCOGIDAS

POR EL DOCTOR D. MARIANO DE LA PAZ GRAELLS,

ACADEMICO DE NUMERO

DE LA SECCION DE CIENCIAS NATURALES.

Es mi objeto en estos opúsculos dar á conocer las plantas nuevas que en mis herborizaciones por la Península he encontrado; rectificar las equivocaciones que en la descripcion de otras se han padecido; concluir la historia de algunas que hasta el dia han sido descritas de un modo incompleto, y adicionar los catálogos publicados hasta aquí, con especies aún no citadas en las localidades á que se refieren, fijando de un modo exacto su estacion y verdaderas épocas de floracion. Si consigo desempeñar bien mi propósito, creo que ningun botánico desconocerá la utilidad de este trabajo; y sobre todo, el que algun dia se encargue de redactar nuestra deseada Flora Española, no podrá menos de agradecer le haya ayudado en una tarea á que por precision habrá de entregarse, si quiere que su obra merezca la calificacion de exacta y concienzuda.

Otro fin me he propuesto tambien en esta publicacion, y es, excitar el celo de nuestros jóvenes botánicos para que se dediquen al estudio práctico de la ciencia, recojiendo los preciosos materiales disemina-

dos aún en nuestros campos, para publicarlos desde luego en opúsculos semejantes al presente. La forma es cómoda, pues con solas cinco ó seis plantas ya se puede hacer un ramillete, y el valor de este no consiste en su volumen, sino en lo selecto de sus flores. De este modo contribuirán todos á la grande obra, y el dia que la Historia consigne los nombres de los botánicos que hubiesen cooperado á la formacion de nuestra Flora, no tendrémos el disgusto de vernos representados en minoría en un trabajo que debiera ser obra exclusiva de los españoles.

Réstame decir, que las especies nuevas que componen este primer Ramillete han sido consultadas con botánicos eminentes, y comparadas en los principales herbarios de Paris, con sus congéneres por Mr. Webb, al que han ayudado MM. Gay y Spach, por lo que les consigno aquí todo mi agradecimiento.

Madrid 28 de mayo de 1854.=*Mariano de la Paz Graells.*

RAMILLETE PRIMERO.

Genista Barnadesii, Grlls.

Spartium radiatum *L.* (*Barnades in herbario Cavanillesiano.*)

Pertinet ad Genistarum subtribum Sparto-carpum, *Sect.* 4. Echinospartum *Spasch in Ann. Sc. nat.*, 3 *Serie, tomo II* (1844), *p.* 251.

Gen. frutex elegantissimus sex-pedalis, congestus trunco excorticato, laciniis corticum siccis atque ferè disjunctis vestito; ramis plurimis ascendentibus, confertis, corticibus flavescentibus profundè et parallelè striatis; ramulis densis tenuibus rectiusculis, elongatis subherbaceis, oppositis, viridè-cinerascentibus, pube spissâ sericeâque tectis; ramellis etiam oppositis, elongatis, extra subincurvatis, apice spinosis; phyllodis brevissimis, bisulcatis, trinervibus, tricuspidatis cuspide mediâ cæteris longiore, in inferioribus sterili, in superioribus trifoliolatâ, foliolis linearibus, brevibus, villosulis, subæqualibus, medio lateralibus paulum breviore, floribus in capitulum terminalem dispositis, capitulis 3-4 floris; bracteolis pallidis sub-circularibus, villosis, apice mucronatis: calycibus lutescentibus, bilabiatis, in floribus membranaceis flexibilibus, pubescentibus, in leguminibus coriaceis, fragilibus, sub-glabris, valdè nervosis; labio superiore profundè bifido, dentibus ovato-lanceolatis, apice mucronatis, mucronibus longiusculis, tenuibus, sursum recurvatis; labio inferiori elongato, apice tridentato, dentibus longiusculis acutissimis, lateralibus, medio latioribus. Petalis luteo-aureis, vexillo sub-circulari, apice in sinum angulosum emarginato; alis elipticis longitudine vexilli; carinâ pallidâ, alis breviore, versus apicem setosâ; stylo glabro; ovario villoso; leguminibus brevibus calyce duplo longioribus, supra subrectilineis infra curvilineis apice in stylum mucronatis 1-3 spermis, valvis lanâ densissimâ albâ longè vestitis.

Habitat in glareosis schistosis regionis sub-alpinæ, *Puerto del Pico, Sierra de Gredos, Sierra del Barco*, ad alt. 6000' ubi florentem legi mense junii et fructiferam mense augusti.=*In Sierra de Guadalupe* propè el *Pozo de las nieves.* Cl. Barnades.= In herb. Lagascano absque nom. nec loco.=Vulgo *Cambrion.*

No me cabe duda que Barnades vió y cojió esta hermosa planta en la Sierra de Guadalupe, pues aunque muy deteriorados los ejemplares que se conservan en el herbario de Cavanilles, la he podido reconocer bajo el nombre de *Spartium radiatum*, Linn., que tiene puesto en su tarjeta. Esta especie difiere de la nuestra por pertenecer á la seccion de las genistas inermes ó no espinosas, por tener los ramos angulosos y las legumbres simplemente sedosas.

En un principio creyó Mr. Spach ser nuestra planta su *Genista Boissierii*, pero despues de haberla estudiado muy detenidamente, la reconoció por nueva, lo mismo que nuestro amigo Webb y Gay. En el diario de mis viajes de 1851 (pág. 61) cité esta planta con el nombre de *Gen. lusitánica*, Linn.; despues vi ser diferente, y la consideré como especie nueva, llamándola *Gen. gredensis* en el diario de mis escursiones de 1852 (pág. 44). Asegurado hoy dia de lo mismo por la comprobacion y estudios hechos por los célebres botánicos Webb, Gay y Spach, me he decidido á publicarla con el nombre de *Gen. Barnadesii*, en atencion á haber reconocido que Barnades la encontró antes que yo, y ser muy justo honrar la memoria de uno de nuestros botánicos mas laboriosos al par que modesto.

Centaurea amblensis, Grlls.

Cent. perennis, acaulis vel sub-acaulis, multiflora: foliis rosulatis, paucis, longè petiolatis, sub-radicalibus, tomentosis, primordialibus ovato-lanceolatis, serratis; cæteris pinnato-partitis partitionibus profundè lobatis aut pinnatifidis, lobis lanceolatis, subserratis, breviter mucronatis. Capitulis magnis, ovatis, numerosis 8-12, in umbellam vel corymbum elegantissimè digestis, squamis involucri glabris, viridibus, exterioribus lanceolato-acutissimis, apice spadiceis, scarioso-ciliatis, extra recurvatis; intimis sub-ligulatis, marginibus membranaceis, in discum albidum sub-cucullatum fimbriatumque terminatis: flosculis rosaceis, achœnis obovatis; pappi setis brevissimis, biseriatis, æqualibus.

Habitat in arvis et collibus vallis *Amblés*, *Puerto de Villatoro* ad basim montis la *Sarrota*, et in diversorio de *Santa Teresa* dicto, prope *Hoyoquesero*, ubi florentem legi die 27 junii et fructiferam 25 augusti.

Esta linda centaurea tiene semejanza con las *C. acaulis*, *C. Hœnseleri*, Boiss-Reut, y *C. toletana* de los mismos autores; pero de todas ellas la

podemos distinguir muy facilmente atendiendo á sus flores numerosas y de color de rosa, que en las otras especies son escasas y amarillas. Además, la *C. acaulis* Desfont. tiene los apéndices de las escamas del invólucro triangulares y armados de una robusta espina terminal, que aún es mayor, y negra, en la *C. Hœnseleri* de Boiss. et Reut, cuyas hojas están terminadas por un lóbulo redondeado, que en nuestra especie es á manera de alabarda. En la *C. toletana* las divisiones de las hojas son lanceoladas ó aovadas, indivisas é irregularmente lobuladas; las escamas esteriores del invólucro estranguladas hácia su estremo, y este lanceolado, pestañoso y con una espinilla terminal, caracteres todos que no se encuentran en la *C. amblensis*, en la cual las divisiones de las hojas son profundamente lobuladas ó mejor *pinatífidas*, no teniendo la parte superior de las escamas estrangulacion alguna ni verdadera espina terminal.

Centaurea acaulis, Linn.

Secundum Cav. Lag. et Reuter in herb. horti Regii Matrit.

Con el nombre de *C. acaulis* Linn. se ven en el herbario general de nuestro Jardin Botánico tres especies de *centaureas* distintas, que en mi juicio ninguna de ellas es la verdadera.

La primera procede del herbario de Cavanilles; el ejemplar ha perdido los flósculos, pero conserva los invólucros y hojas, con lo que hay medios suficientes para reconocer no es la especie que indica su tarjeta, escrita de letra de nuestro distinguido botánico. Esta planta, verdaderamente acaule, tiene las hojas muy lanosas y pinatífidas, con una, dos, tres ó cuatro cabezuelas. Los flósculos son unas veces de color amarillo, y otras azafranado. Las escamas de los invólucros, algo parecidas á las de la *C. toletana* (de la que puede sea solo variedad), son mas anchas, mas cortas, de color rojizo, y sin la espina robusta que termina á las

de la *C. acaulis* de Desfontaines ó Linn. (1), que además es la primera de Berbería y la segunda de la Arabia.

Cavanilles no señala localidad en su tarjeta, diciendo solo «de España;» pero yo he recojido esta misma planta en flor el año pasado (1855) el dia 11 de julio en los campos de la Motilla, Castillejo y la Minglanilla, señalándola en mi herbario del modo siguiente.

Centaurea Cavanillesiana, Grlls.

C. acaulis, Linn. Cav. in herb. hort. Reg. Matrit. Sp. n. 3.

C. acaulis, foliis lanatis pinnati-partitis, partitionibus angustis, lobulatis, lobulis mucronatis. Capitulis 1-4; squamis exterioribus ovalibus appendice spadiceâ, late-lanceolatâ, marginibus longè ciliatis; interioribus subligulatis, apice cucullato-rotundatis, fimbriatis: flosculis luteis vel croceis.

Habitat in arvis argillosis propè la Motilla, Castillejo et la Minglanilla, ubi florentem legi die 11 julii 1853.

La tarjeta de la segunda, puesta de letra del mismo Lagasca, dice así: «*Centaurea acaulis, Linn.*, en Caldas, junio.=Lag. legit.» Esta planta se parece á la anterior, y desde luego las escamas de su involucro son mas semejantes á las de la verdadera *C. acaulis,* pues están armadas de una larga espina fuerte y amarilla. No obstante, estas escamas, anchas y grandes, carecen del apéndice oblongo, triangular y cóncavo que tienen las de la *C. acaulis;* no son ciliadas; las interiores solo están armadas de una punta espinosa, y las mas internas, poco ensanchadas en su ápice membranoso, son en él lijeramente aserradas. Por otra parte, las hojas no son pubescentes, pues solo tienen algunos pelos claros, están profunda y desigualmente pinatífidas, y en vez de la sola

(1) La *C. acaulis* de Linn. y la de Desfontaines, parece estar demostrado que son plantas diferentes. La primera, solo conocida por una nota sinonímica de Suaw., es muy dudosa. La segunda, observada nuevamente (en 1849) por Boissier y Reuter, es de todo punto auténtica.

cabezuela que lleva la *C. acaulis*, aquella tiene muchas (de 6 á 10), siendo las del centro sentadas y las de los lados pedunculadas, con sus flósculos grandes y amarillos.

Se ve, pues, que tampoco esta especie española puede ser ni la *C. acaulis* de Linneo ni la de Desfontaines; y en honor del célebre botánico que la encontró la designo con el nombre de

Centaurea Lagascana, Grlls.

C. acaulis, Linn. Lag. in herb. hort. reg. Matrit. Sp. n. 3.

C. perennis, acaulis, rizhomate crasso, foliis subglabris, inæqualiter pinnatisectis, lobulis oblongis, subintegris aut remotè denticulatis, petiolis latis; capitulis 8-10; squamis viridibus exterioribus latis, apice spinâ luteâ, validâ et longâ terminatis; interioribus ferè inermibus, subspinoso-serrulatis, intimis angustis, marginibus apiceque membranaceis, in extremitate denticulatis: flosculis luteis.

Habitat propè Caldas. Junio, Lagasca legit.=In montibus *Cervera*: Boiss. et Reut. jul. 1858.

Por fin, la tercera especie, que fué regalada por M. Reuter con el nombre tambien de «*C. acaulis* Linn., montes de Toledo, *supra* San Pablo, 22 de julio de 1841,» es indudablemente la *C. toletana* Boiss. et Reut., cuyo autor, antes de estudiarla y reconocerla por nueva, la confundió tambien con la especie de Linneo.

Wilkomm en su *Enumeratio plantarum novarum et rariorum quas in Hispania australi regnoque Algarbiorum annis* 1845 *et* 1846 *legit*, describe otra *Centaurea subacaulis*, que no puede confundirse con la nuestra, pues no parece ser otra cosa que una variedad de la *C. toletana*, aunque él considere esta como variedad de la suya, que llama *C. macrorhyza*. A la verdad, no comprendo este modo de ver las cosas, porque habiendo Reuter descubierto su planta en 1841 y publicádola en 1842, y Wilkomm encontrado la suya en 1845 y publicádola en 1852, no sé cómo puede venir esta á ser el tipo primitivo de la especie y no la variedad.

De todo lo dicho resulta por fin que el herbario de nuestro Jardin Botánico no posee ni la *Centaurea acaulis* de Linneo ni la de Desfontaines,

siendo los ejemplares que en él se ven con tal nombre pertenecientes á tres especies muy distintas, y una ó dos de ellas nuevas.

Centaurea Janerii, Grlls.

C. cæspitosa, multiceps, humilis, tomento cano induta; radice lignosâ valdè fibrillosâ; caulibus subherbaceis, simplicibus, monocephalis, frequenter bis aut tricephalis: foliis omnibus simplicibus, integerrimis, angustissimè lanceolato-spatulatis, radicalibus, longè petiolatis: capitulis terminalibus, ovatis, magnitudine avellanæ. Involucra glabra, viridia, apice nigricantia et longè cirrosa, absque spinâ rigidâ et pungente terminata. Corollæ roseo-violaceæ. Achænium albidum, subglabrum, brevissimè et rarissimè setulosum; setulæ hæ solùm lente perspicuæ; lateribus bicarinatum, carinis parcè prominulis; setis rufescentibus, compressis et subplumosis coronatum; harum centrales exterioribus longiores.

Affinis *C. bombycinæ* D. C., *C. Boissierii* D. C. et præcipuè *C. linifoliæ*, Vahl., sed valdè distincta. A *C. bombycina* et *C. Boissierii* D. C., differt planè foliis simplicissimis, capitulis frequenter bis aut tri-cephalis, involucris in spinam rigidulam non terminatis, sed longe ciliatis, etc., etc.: à *C. linifolia* Vahl. foliis acutis, non ciliatis, radicalibus multò longioribus (bipollicariis et ultra); caulibus tri-quadri aut sex pollicariis, capitulis ovato-oblongis, etc.

Invenitur in *Sierra de Avila* propè el *Puerto del Pico* et juxta diversorium de *Sta. Teresa*, non procul à pago *Cepeda la Mora*, ubi mense julio anno 1855 collector Isern detexit, et me rogat ut hanc pulchellam stirpem dedicem nostro omnium doctissimo magistro Felici à Janer, Hispaniæ professorum antiquissimo, qui de scientiis et litteris optimè meritus, elucubrationibus suis et assiduo per duo et quinquaginta annos docendi studio, gratam hominum memoriam suo jure vindicat.

Microlonchus Isernianus, Gay et Webb in lit.

M. annuus, gracilis, divaricatè ramosus, leptocladus microcephalus; foliis caulinis omnibus indivisis, linearibus, margine spinulosis, apice longè mucronatis; involucri conici squamis mucronulatis, etiam margine superiore glaberrimis; achænii disci papposis omnibus, pappo exteriore longitudine achænii, interioris paleam æquante vel subæquante.

Habitat in Aragoniâ circa Castellon Roy, ubi florentem simul et fructiferam Isern., anno 1850 die augusti 6 legebat: et inter Jaccam et Catalauniam anno 1815 et 1816 legit D. Antonio Lorenzo; in herb. Lagascano sub nom. *M. salman.?*

Esta planta pertenece á la seccion *Homachœnium*, en la cual Mr. Spach distingue cuatro especies; de ellas una es comun á España, Francia y á la Argelia (*Micr. Clusii* Sp. *Microlonchus salmanticus* D. C.); otra es peculiar de Argel (*Micr. leptolonchus*, Sp.), y las otras dos son plantas de jardin cuya patria aún no se conoce (*Micr. papposus et Micr. elatus, Spach.*) Todas estas especies convienen en tener la raiz vivaz, los tallos robustos, mas ó menos elevados, con los ramos derechos, las hojas inferiores runcinadas, las superiores denticuladas, las cabezuelas cónicas, de 12 á 15 milímetros de largo y de 8 á 10 de ancho, las escamas ciliadas ó pestañosas por arriba y terminadas por una punta caduca: todas tienen el mismo aspecto, y no se distinguen sino por lijeras diferencias en la longitud del *pappus* esterior, y en la forma de la lengüeta coriácea que constituye el *pappus* interior. Quizás estas cuatro especies no constituyan mas que una sola. En cuanto á la propuesta en el presente artículo por los distinguidos botánicos Gay y Webb, parece debe admitirse sin dificultad alguna, porque difiere de las cuatro especies de Spach por su aspecto, por sus raices ánuas, por su pequeña altura de un pie ó poco mas, por los tallos filiformes divididos en largos ramos muy abiertos y mas atenuados, por las hojas caulinares indivisas, lineales, terminadas por una punta espinosa mucho mas larga, y señaladas en los bordes con largas pestañas separadas entre sí y espinosas, no dilatadas en la base á manera de diente, por las cabezuelas, á lo menos la mitad mas pequeñas, con las escamas muy lampiñas, no pestañosas por arriba, y por sus aquenios lisos ó casi lisos y no sensiblemente rugosos.

El *Micr. tenellus Spach.* se parece al *Isernianus* por su raiz ánua, pero en realidad difiere mucho, pues sus aquenios exteriores, desprovistos de bilano, le llevan á la seccion de los *Heterachœnium*, y además difiere de nuestra planta por sus estigmas libres desde la base, no soldados hasta la mitad. (Véase Spach, *Revisio generis Microlonchi*, in Ann. Sc. nat., 3.ª serie, IV, 1845, p. 161—69.)

Leuzea rhaponticoides, Grlls.

L. caule tripedali, puberulo, simplicissimo, striato, erecto, folioso, capitulo unico hemisphærico terminato: radix simplex, nigricans verticalis. Folia pinnatolobata, subglabra, dorso tantùm in costis albido-tomentosa, cæteris partibus leviter pruinoso-tomentosis, infima longè petiolata, superiora ferè sessilia. Involucri squamæ extimæ breviores, internæ longiores; omnes in appendice sericeo-cinamomeo, scarioso, dilatato, cochleariformi et lacero-fisso terminatæ. Receptaculum planum, fimbrilliferum; fimbrillæ setiformæ, acutissimæ, subspiraliter-contortæ, pappis breviores. Flores pistillo valdè exerto, corollis et stylis violaceo-liliaceis, antheris stigmateque luteis. Achænia matura fusco-cinerascentia et rufo minutissimè stigmosa, parum compressa, in basi attenuata; areolâ basilariâ perobliquâ, calloque albido et plicato circumcinctâ; supernè, margine pappiferâ prominente et acutâ munita. Pappus caducus, è setis plumosis, inæqualibus, basi dilatatis vel complanatis et in annulum ferruminatis efformatus.

Similis *Rhapontici canariensis* D. C. Prod. p. 665 (*Serratula canariensis* Schultz, in Webb phitogr. can. 2, p. 370, tab. 119), sed quidèm differt formâ achæniorum, foliositate infra-capitulari, subglabritie foliorum, quorum caulinaria in *R. canariensi* sunt petiolata et in nostrâ plantâ sessilia; denique, quamvis habitus hujus ad *Rhaponticum* magis accedat, tamen pappo plumoso ad Leuzeam certè spectat.

Inveni in quercetis et pinetis *de Hoyo-quesero* florentem, calendis julii, et fructiferam augusti, anno 1852=in *Sierra de Guadalupe*, Barnades.

En el herbario del Jardin Botánico de Madrid, y en el paquete del género *Rhaponticum*, se ven los restos de una planta cuyo ejemplar destruido lleva esta tarjeta:

Gnicus uniflorus, Resch.
Guadalupe.
Conocephalus, Barn.

En mi concepto no es otra cosa esta planta que la que he descrito anteriormente, y cuyo dibujo y detalles quedan para el segundo Ramillete.

Crocus carpetanus, Bois et Reut.

«Croc. tunicis radicalibus tenuissimè fibrillosis, foliis synanthiis canaliculatis, subtus striatis, convexis, margine serrulatis, erectis, rigidis, tubo corollino brevioribus, vaginis communibus angustis, spathâ diphyllâ obtusâ, angustâ, perigo-

»nii laciniis obovatis, obtusis, valdè concavis, fauce glabrâ, filamentis antherâ »paulò breviore, stigmate antheras subæquante, tripartito, ciliolato-fisso, vio- »laceo.

»Habitat in sylvaticis regionis alpinæ, *Sierra de Guadarrama, el Puerto de Nava- »cerrada* in pinetis declivitatis septentrionalis (Reuter) Flor. vere.

»Tunicæ radicales, reticulatim tenuissimè fibrillosæ areolis valdè elongatis. »Vaginæ communes foliorum et scapi ea erectè amplexentes, albæ, membranaceæ, »striato-plicatæ, apice subretusæ. Folia synanthia, tubo corollino breviora in »plantâ floriferâ sub 3'/$_2$-pollicaria extùs convexa, striata, striis per paria dispo- »sitis, supra concavo-canaliculata, latè vittata, margine tenuissimè retrorsum ser- »rulata in plantâ florente erecta, rigida, obtusa, in fructiferâ verò valdè elongata, »patulo-recurva, scapus in plantâ florente semipollicaris uniflorus. Spatha diphyl- »la tubo corollino plus duplo brevior, eum arctè amplectens, alba, striis pallidè »violaceis percursa, phyllis carinato-plicatis, subæqualibus, obtusis, tubus corol- »linus cylindricus, ad faucem ampliatus, curvatus, albus, supernè violaceo griseo- »que suffusus, circa 3'/$_2$-pollicaris. Limbi partitiones inter se subæquales, obova- »tæ, apice rotundatæ, eximiè concavæ; pallidè lilacinæ, dorso medio intensiùs »coloratæ. Limbus expansus diametro sesquipollicaris. Faux corollæ nuda alba. »Filamenta alba, antheris breviora, fauci inserta, anthera filamento paululùm lon- »giores lineares, basi sagittatæ, apice acutæ. Stigma antheras subæquans aut paulò »brevius, pallidè violaceum, striis intensioribus pictum, tripartitum. partitionibus »subæqualibus, tubæformi-compresis 3-4 lobatis, lobis brevissimè fimbriatis. »Scapus fructifer '/$_2$-1 pollicaris, capsula ovata 4-5 lineas longa, violascens, ob- »tusissimè trigona.

»Ab omnibus speciebus mihi notis inter alios characteres stigmate violaceo nec »croceo differt.» (Boiss. et Reut. Diagnoses plantarum novarum Hispaniarum, præsertim in Castellâ novâ lectar.)

Observaciones.

La descripcion detallada que precede es completa y exacta; sin embargo el caracter que Mr. Boissier señala como principal y sobresaliente en su *Crocus* no es constante, y por lo contrario es raro hallar ejemplares que le tengan, siendo el tinte violáceo, que alguna vez el estigma toma, debido á la misma coloracion que tiene el pistilo entero cuando semejante color tiñe de un modo mas intenso toda la flor. Esta es blanco-rosada ó á lo mas ligeramente violada, con el tubo de la corola, los filamentos y el estilo blancos y las anteras amarillas, trífido el estigma y

cada lacinia ensanchada en su estremo, que á su vez es trilobo, afelpado y teñido tambien de amarillo, como de ello me he cerciorado reconociendo algunos millares de ejemplares vivos *in loco natali*.

Palau creyó ser esta planta el *Crocus sativus*, y en el herbario del jardin de Madrid he visto con este nombre los ejemplares que recojió en la Granja nuestro botánico catalan, quien además en su Práctica, t. 1, p. 208, al hablar del azafran, dice que se distingue el cultivado del silvestre, en que el primero *tiene los estigmas mucho mas largos, y son aromáticos*. He aquí pues la razon por qué Palau confundió ambas especies en una.

En el mismo herbario del Jardin botánico hay unos ejemplares de *Crocus* dados por Mr. Reuter en 1841, con el nombre de *Cr. nudiflorus*, puesto de letra de este recolector. Los ejemplares están en fruto, y son iguales á los que me dió con el nombre de *Crocus carpetanus*, y en mi juicio no son otra cosa, porque además de haberlos confrontado con los que en tal estado he recojido yo de esta planta, Reuter no ha podido ver ni recojer en Guadarrama el *Cr. nudiflorus* ni en flor ni en fruto. En flor, porque este botánico marchó de España antes de la época en que dicha planta florece; en fruto, porque no herborizó en la cordillera hasta últimos de abril, y en esta época hace ya tiempo que han desaparecido los vestigios de su vegetacion (1).

La época verdadera de la floracion del *Cr. carpetanus* está equivocada en las *Diagnoses* citadas, y aunque es cierto que la primera vez que encontramos esta planta con Mr. Reuter fué á fines del mes de mayo, en los ventisqueros del puerto del Reventon, sin embargo, fueron poquísimos ejemplares los que vimos, y sin duda los últimos de la vegetacion de 1841.

---

(1) El *crocus nudiflorus* empieza á florecer en octubre, fructifica en noviembre, y despues, cubriéndose de nieve las sierras, al desaparecer aquella, no es posible hallar los restos de una planta que algunos meses antes coloreaba las praderas de nuestras montañas. Es digna de atencion la coincidencia de despedirse la vegetacion de nuestra Cordillera con el *Crocus nudiflorus*, é inaugurarse la del siguiente año con el *Crocus carpetanus*.

Este *Crocus* florece á mediados de febrero en la region montana, cuando las nieves empiezan á derretirse, y en marzo está cubierta la cordillera de sus hermosas flores rosadas, que nacen entre la nieve como el *Galanthus nivalis*, y van siguiéndola hasta que desaparece en las regiones superiores; de modo que los últimos ejemplares que pueden encontrarse es preciso irlos á buscar en mayo junto á los ventisqueros permanentes. Así, pues, creo que el *habitat* de esta planta debe expresarse del modo siguiente.

Crescit abundantissimè in glareosis nivosis regionis montanæ et alpinæ montium Carpetanorum in *Escorial, Guadarrama, Marichiva, Navacerrado, Peñalara, Puerto del Reventon, de la Marcuera, Cabeza de Hierro, etc., etc.*, ad alt. 6000'-8000'. Floret februario, martio, aprili et majo.

CORBULARIÆ.

Narcissus Graellsii, Webb in Litt.

N. bulbocodium, Botanic. non Linn.

N. foliis 2-3 scapo floreque longioribus, post fructûs maturationem brevioribus, supra planis, subtus 4-striatis, striis prominulis ac angulatis; scapo cylindraceo, sub-compresso, unifloro; flore subsessili inclinato, spathâ striatâ, corollâ dimidio breviore, laciniis lanceolato-acutis viridibus, margine albescentibus, coronâ longiore, albido-sulfureâ, magnâ, latè turbinatâ, orâ sub-crenatâ antheris aurantiacis, stylo et corollâ exerto, stigmate turbinato, germine oblongo, eliptico.

Habitat in pratis humidis regionis submontanæ Carpetanorum propè el *Escorial, Moralzarzal, Manzanares, Guadarrama, etc.*, ad alt. 3800-4000' copiosè. Fl. martio et aprili.

Esta *Corbularia* indudablemente ha sido observada por otros botánicos que la han confundido con el *Narcissus Bulbocodium, Linn.*, pues la he visto en el herbario de nuestro jardin botánico señalada con este nombre, recojida por Cavanilles, Lagasca, Clemente, Quintanilla, etc. Palau al hablar del mismo Narciso en su Práctica botánica (t. 3, p. 44), le cita del Escorial y el Paular de Segovia. Reuter en su «Ensayo sobre la vegetacion de Castilla la Nueva,» dice tambien que crece en estos mismos sitios; y Colmeiro, en los Apuntes para la Flora de las dos Castillas, repite las mismas localidades señaladas por Palau y Reuter, y sin embargo, no

creo se haya encontrado semejante Narciso en esta parte de la cordillera, y sí que ha sido tomada por tal la especie de Webb aquí descrita. Esto lo atribuyo á que antes de haber sido bien estudiadas las especies que hoy componen la seccion de las Corbularias, eran todas consideradas como una sola, y en efecto, á todos conviene la frase lineana de *Narcissus Bulbocodium, Narcissus spathâ uniflorâ, nectario turbinato, petalis majore, genitalibus declinatis.* (Linn. spec. 417). Pero despues de los estudios analíticos que se han hecho sobre las especies del género *Narcissus*, debe desaparecer semejante confusion, dejando el nombre lineano á la especie típica, como se ha hecho, distinguiendo de ella las demás.

La presente no solo se diferencia bien de aquella, sino tambien de las otras que se han descrito, como puede verse en el siguiente cuadro comparativo.

Narcissus.

N. bulbocodium, L.

Corollâ flavâ, coronâ truncato-integerrimâ: stylo incluso; flore erecto; bulbus conicus.

N. albicans, Haworth.

Nectario integerrimo longitudine laciniarum: bulbus ovatus; pedunculus erectus tenuis 4-lin.; corollæ laciniis intus apice puberulæ.

N. lobulatus, Haworth.

Corona apice undulato-lobata, lutea, stylo incluso: foliis filiformibus.

N. obesus, Salisb.

Corolla flava, corona integerrima; folia plura, junciformia, canaliculata.

N. tenuifolius, Salisb.

Corona profundè 6-lobata, lobis ferè hemisphæricis, corolla tota lutea; foliis lucidis filiformibus.

N. Graellsii Webb.

Corollâ albo-sulfureâ, subcrenulatâ; stylo exerto, flore incurvato: bulbus sphæricus.

N. Graellsii, Webb.

Nectario subcrenulato laciniis longiore: bulbus sphæricus: floribus subsessilibus incurvatis: laciniis corollæ apice glabris.

N. Graellsii, Webb.

Corona subcrenulata, albo-sulfurea, stylo exerto; foliis ligulatis.

N. Graellsii, Webb.

Corolla albo-sulfurea, corona subcrenulata; foliis subligulatis 2-3 supra planis.

N. Graellsii, Webb.

Corona integra subcrenulata; corolla albo-sulfurea, foliis glaucis, sub-ligulatis.

La estacion de este narciso es en la region submontana de la Cordillera de Guadarrama, abundando muchísimo en los prados húmedos del Escorial, Galapagar y Guadarrama, Moralzarzal, Manzanares, Chozas y demás puntos que se hallan en la falda de esta sierra. Su floracion empieza en marzo y concluye en abril. El vulgo conoce esta planta con el nombre de Campanillas chicas, para distinguirla de las Campanillas grandes, que son el *N. pseudonarcissus*, tambien muy abundante en las praderas altas de la sierra.

Narcissus Nivalis, Grlls.

N. Bulbocodium *Botanicorum hisp.*

N. foliis duobus, linearibus, scapo et flore semper brevioribus, supra canaliculatis, subtus 4-striatis, striis mediis majoribus prominulis angulosisque; scapo subcompresso, striato, unifloro; spathâ striatâ perianthio dimidio breviore: flore pedunculato, inclinato, luteo-aureo, perianthii basi virescenti, laciniis acutis reflexis, nectarium æquantibus, coronâ turbinatâ, longitudinaliter subplicatâ, marginibus inæqualiter subcrenulato-serrulatis, antheris defloratis aurantiacis, stylo exerto, stigmate turbinato compresso, germine pyriformi sub-trigono.

Crescit in pratis summis madidis atque frigidis prope nivem montium Carpetanorum, alt. 6000-9000'. Floret à mense aprili ad julium.

Como he dicho en el artículo anterior, la confusion en que los botánicos tenian los Narcisos-Corbularias, ha sido causa de que haya igualmente pasado desapercibido el presente, y quizá considerado como una simple variedad del *N. Bulbocodium L.*, con cuyo nombre tambien le he encontrado en los herbarios de nuestro jardin botánico.

Willkomm en su *Sertum Floræ hispanicæ*, le cita efectivamente como variedad del *N. Bulbocodium L.*, pero con duda, pues se espresa en estos términos:

«1009 Narcissus Bulbocodium, L., etc.»

«Var.? minor scapis 3-4 pollicaribus, perianthio subsessili pollicari (in planta »cantabricâ et bæticâ 1'/$_2$-2"1), aureo (in plantâ vulgari flavo). An species dis»tincta?»

«In summo cacumine montis Sierra de Guadarrama, Peñalara, dicto hanc stir»pem mense julio 1850 florentem legit cl. Graells, qui specimina mecum commu»nicavit.» (Willk. loc. cit. p. 151.)

¿Quién sabe si deban referirse las dos Corbularias de este Ramillete á las que con los nombres de *Pseudo-narcissus juncifolijs II flavo flore* y *Pseudo-narcissus juncifolijs III albo flore*, dibuja, describe y cita de España Clusio en la pág. 166 del tomo 1.° de su *Rariorum plantarum historia?*

Algunos autores, y entre ellos Cavanilles (1), refieren esta especie clusiana al verdadero *N. Bulbocodium*, y otros, como Salisbury, á su *N. tenuifolius*.

Ni Reuter ni Colmeiro hicieron mencion bajo ningun nombre de mi *N. nivalis;* y cotejados varios de sus caracteres con los de las demás Corbularias que han descrito los botánicos, se podrán ver en el siguiente cuadro las diferencias que de todas ellas le distinguen.

Narcissus.

N. tenuiflorus, Salisb.	*N. nivalis, Grlls.*
Corona profundè 6-lobata, lobulis ferè hemisphæricis, laciniis corollæ 2-3 lin. altioribus: floris segmentis rectis patentibus, coronâ subbrevioribus, stigma parvum, trilobum.	Corona integra, orâ inæqualiter subcrenulato-serrulatâ; laciniis corollæ coronam æquantibus; stigmate turbinato, compresso, integro.
N. obesus, Salisb.	*N. nivalis, Grlls.*
Foliis pluribus inæqualibus nonnullis scapo longioribus semper humifusis. Corona inflata, apice subcontracta.	Foliis 2-3; scapo brevioribus, semper erectis: Corona subplicata apice effusa.
N. lobulatus, Haw.	*N. nivalis, Grlls.*
Corona apice undulato-lobulata; stylo incluso.	Corona apice sub-crenulato-serrulata, stylo exerto.
N. albicans, Haw.	*N. nivalis, Grlls.*
Sulfurèscens vel albicans; nectario turgido integerrimo; bulbus tunicis fuscis 8-lin. ovatus: folia scapo longiora, corollæ laciniæ intus apice puberulæ coronâ paululùm breviores.	Luteo-aureus: nectario longitudinaliter plicato apice subcrenulato-serrulato: bulbus tunicis albis, 4-lin. sub-sphæricus: folia scapo breviora: corollæ laciniæ apice glabræ coronam æquantes.

(1) Anales de Ciencias Naturales, n. 7, p. 45, esp. 48.

N. bulbocodium, Linn.

Coronâ turgidâ truncato integerrimâ, petalis longiore: stylo incluso; flore erecto, bulbo conico avellanâ majore tunicis fusco-cinereis; folia tria vel plura 4-8 poll. *semper scapo longiora.*

N. nivalis, Grlls.

Corona subplicatula, limbo subcrenulato-serrulato; petalis æquali, stylo exerto, flore cernuo, bulbus sphæricus magnitudine avellanæ, tunicis albis; folia 2-3, 3-4 poll. *semper scapo breviora.*

El *N. nivalis* es una planta cuya estacion en la region montañosa de nuestra cordillera de Guadarrama jamás baja de los 5500 pies, abundando á medida que nos elevamos sobre esta altura en las praderas regadas por el agua del deshielo de las nieves, á cuyas inmediaciones crece lozana; de modo que al paso que estas van desapareciendo y reduciéndose á los ventisqueros perennes, la planta se presenta en las regiones que los mismos ocupan á 8000 ó 9000 pies sobre el nivel del mar, donde aún la he cogido florida á primeros de julio; durando así su floracion, con esta marcha ascendente, desde últimos de marzo, en que principia á florecer en el Risco de los Avantos, sobre el Escorial, hasta julio, en que puede encontrarse en Peñalara cerca de la Laguna de los Pájaros, Sierra de Gredos, Puerto de Serranillos y del Pico, etc., etc.

QUELTIÆ.

Narcissus rupicola, Dufour.

N. apodanthus. Boiss. et Reut. in Diag. pl. nov. C. p. 25.

«N. Spathâ uniflorâ; scapo striato; nectario petalis duplo breviore, subsexlobo, »foliis canaliculatis, subtrinervibus. *Dufour in litt. ad div. Rômer.*

»Rarissima et suavcolens species. Folia glaucescentia haud rarè longitudine »scapi, 2 lin. lata. Scapus subcylindricus ferè pedalis. Flos mediocris, pallidè »flavus, tubo elongato, laciniis obovatis. *Duf.—In rupium fissuris propè Buitrago »in Castilia. Aprili* ♃ (Schultes Syst. veg., Stuttgardtiæ 1830, vol. 7, pars 2.ª, »p. 958, sp. 41).

»N. glaucescens, foliis 2-3 fistulosis supra canaliculatis, subtus 2-3 angulatis, »angulis omnibus acutis, scapo tereti striato unifloro folia subæquante, ovario sub- »sessili, spathâ angustâ perigonii tubum subæquante, flore citrino concolori laci-

»niis ovatis, mucronulatis, stellatim patentibus, coronâ cyathiformi, plicatulâ, sex-»lobâ, perigonio dimidio breviore.

»Habitat in rupestribus regionis montanæ et alpinæ in monte Sierra de Gua-»darrama, *Cuesta de S. Pedro*, supra *Chozas*, *Miraflores*, *Puerto de Navacerrada*, *etc.* »(Reuter)-Fl. aprili, majo.

»Habitus *N. junquillæ et juncifolii* ab utroque ovario sessili aut subsessili nec »pedunculo eo longiore suffulto satis differt. Folia insuper angulata, nec teretia, »glaucescentia, nec viridia. Scapus semper uniflorus. Flos subinodorus.» (Boissier et Reuter in Diag. plant. nov. Hisp. præsertim in Castellâ novâ lect., p. 25, sp. 15.)

Addenda.

N. laciniis corollæ ovatis emarginato-mucronatis, lobulis coronæ emarginatulis. Antheræ, 3^bus^ ad orificium coronæ, 3^bus^ ad mediam longitudinem tubi inclusis, pistillum in tubo latitans staminibus brevioribus longius; stigmate trilobo, lobulis subclavato-tridentatis. Bulbus ovatus magnitudine ovi fringillarii: tunicis exterioribus cinereis, interioribus albis.

Frequens in fissuris rupium et in glareosis regionis montanæ Carpetanorum à Somosierra usque ad Sierra de Bejar et ad alt. 4000-9000′ in Gredos, Puerto del Pico, Puerto de Serranillos, Sierra del Barco, Sierraluenga, Marichiva, Peñalara, la Maliciosa, Cabeza de Hierro, etc., etc., etc. Floret martio, aprili, majo, junio et julio, secund. divers. altitud. *Flos noctu suaveolens!*

Es singular que abundando tanto este *Narciso* en las sierras de la cordillera central, no hablen de él nuestros antiguos botánicos, sobre todo Palau y Barnades, que se conoce fueron los que mas herborizaron por las provincias interiores de la Península. Ni en los herbarios de Lagasca, ni en los de Cavanilles ni Clemente, que forman parte de aquel, he podido encontrarle. En el del Real Jardin Botánico le he visto sin nombre, regalado por Reuter en 1841, quien en 1842, creyéndole nuevo, le publicó con el de *N. apodanthus*. Sin embargo, antes que Reuter, habia visto esta planta Mr. Leon Dufour en el mes de abril de 1808, en las inmediaciones de Buitrago, describiéndola y remitiéndola á Mr. Römer en 1815, el cual la comunicó á Schultes, y este la publicó, como queda espresado, en el año 1830 en su *Syst. Veget.* con el mismo nombre que la impuso el célebre naturalista de Sn Sever.

La prioridad, pues, de la nomenclatura pertenece á Dufour, y por

consiguiente el nombre de *apodanthus* dado á este *Narcissus* por Boissier y Reuter, deberá considerarse como sinonímico del *N. rupicola*, Dufour, cuya historia me contó él mismo *in loco natali*, y posteriormente, despues de volver á comparar los ejemplares que cojimos juntos en 1854 con los que conservaba en su herbario de 1808, se ha visto confirmada la identidad. No obstante, es justo decir que los dos botánicos ginebrinos han mejorado la caracterizacion de esta planta, que con las notas adicionales que hemos puesto en este artículo ya no podrá volverse á desconocer. Por ellas tambien se ve que es una verdadera *Queltia*, y no una *Phillogyna*, como creyó Schultes.

Resumen característico.

Flores sentadas, con los lóbulos escotados y provistos de una punta ó dientecillo en el centro de la escotadura; los lobulillos de la corona tambien son escotados, y sus bordes están algo revueltos hácia afuera, á manera de caliz; el pistilo es prismático, y sobrepasa á los tres estambres inferiores, pero no iguala á la altura de los superiores; tiene el estigma interiormente afelpado, trilobo, y cada lóbulo ensanchado hácia el estremo, y casi tridentado. El bulbo es aovado, de la magnitud de un huevo de gorrion, con las túnicas exteriores de color ceniciento-parduzcas, y blancas las interiores. De esta cebolla ó bulbo nacen tres hojas acanaladas por encima y estriado-angulosas por debajo, lo mismo que el escapo, que es algo comprimido, y solo lleva una flor, rara vez dos. Estas de dia son inodoras, pero de noche exhalan un olor muy agradable, sobre todo cuando hay muchas reunidas. Empieza su floracion, como queda dicho, á primeros de marzo, cuando las nieves aún cubren la region inferior de las sierras, y tras aquellas va siguiendo hasta que en julio solo pueden verse sus flores en los riscos mas elevados de Peñalara, y sobre todo de la sierra de Gredos, cerca de los ventisqueros; de modo que en esta época su fruto, no solo ha madurado en la zona inferior montañosa, sino que tambien se ha verificado la deiscencia.

GANYMEDES.

Narcissus pallidulus, Grlls.

N. Calathinus, al. Auct. non Linn.

N. ferè semper monophyllus, foliis scapum subæquantibus, glaucescentibus, fistulosis, linearibus, teretiusculis, supra canaliculatis, subtus 9-striatis; scapo tereti striato, striis angulosis: spathâ uniflorâ, rarè biflorâ pedunculi longitudine: flore albo-sulfureo pedunculato, cernuo, sub ovario geniculato; laciniis perigonii lanceolato-acutis, reflexis, juxta tubum pressis eumque æquantibus, coronâ velutinâ campanulato-cyatiformi, margine latè subcrenulatâ. Staminibus sex, alternis brevioribus, tribus tubo inclusis, tribus è coronâ exertis, horum antheris post defloration em sæpè connatis: stylo è coronâ exerto, stigmate trilobo, lobis margine sub-fimbriatis: germine pyriformi subtrigono.

Crescit in nemorosis regionis submontanæ montium Carpetanorum ad alt. 2500-4000'; etiam inveni in Argandâ, S. Pablo de los Montes aliisque Castellæ.

Este Narciso tiene la flor cabizbaja mientras dura la fecundacion, enderezándose despues el fruto á medida que va madurando. Como todos los Ganymedes de la primera seccion, su espata lleva solo una flor, rara vez dos, y las lacinias del perigonio están redoblados como en las flores del pan porcino ó *Cyclamen*, ajustándose contra el tubo de la corola, al cual igualan en longitud. La corona, una tercera parte mas corta que dichas lacinias, es campanulada, tiene un aspecto aterciopelado, con los bordes ancha y lijeramente festoneados. Toda la flor es de color blanco azufrado, cuya tinta es mas intensa en la garganta ó entrada del tubo y en el gollete señalado por la base de las lacinias, que en todo el resto de la flor. Con frecuencia se ven pegadas las tres anteras de los estambres mas largos, sobre todo despues de la fecundacion. El pistilo excede en longitud á la corona, y tiene el estigma trilobo con los bordes afelpados, viéndose en el centro bien abierto el orificio del conducto que va á parar al ovario. Este es piriforme, y cuando maduro, casi trigono. El bulbo es esférico, de la magnitud de una avellana, y del color de este fruto seco las capas exteriores, y blancas las interiores. De

su centro nace el escapo y única hoja que le acompaña, siendo el primero cilíndrico y estriado, algo mas largo que la hoja, y esta lineal, tambien cilíndrica, con su faz superior acanalada y la inferior convexa, señalada con nueve estrías longitudinales.

Crece abundantemente esta planta en la region submontana de la sierra de Guadarrama, cerca del Escorial, Chozas, Manzanares, y hasta la he visto en la dehesa de Arganda, montes de San Pablo, cerca de Toledo, y muchos otros puntos de Castilla.

Observaciones.

Mr. Reuter, en sus herborizaciones por Castilla, creyó ser este *Narcissus* el *calathinus*, y con este nombre le dejó en el herbario de nuestro Jardin botánico. Despues de regresar á Ginebra me le designó en la lista de las especies nuevas que habíamos recojido con el nombre de *N. penduliflorus*. Mas tarde debió renunciar á este nombre, y hasta á la idea de ser nueva esta planta, puesto que en las *Diagnoses plantarum* de Castilla, que con Mr. Boissier publicó, no se hace mencion de semejante especie.

Don Miguel Colmeiro, en sus apuntes para la Flora de las dos Castillas, señala como existente en Guadarrama el *Narcissus calathinus*, y no me cabe duda que este botánico laborioso se refiere á la planta del presente artículo, la cual cojimos juntos con Mr. Reuter, y por entonces efectivamente creimos fuese el citado Narciso.

Los autores han confundido con el *Narcissus calathinus* especies muy diferentes, contribuyendo así á embrollar la sinonimia del tipo primitivo, que frecuentemente ha sido desconocido. El *Narcissus calathinus* L. pertenece á la seccion de los *Phillogynæ* de Salisbury y *Tazettæ* de De Candolle, y para convencerse que esta no puede ser nuestra especie, á pesar de la designacion de Reuter, véase la descripcion linneana, que dice así: «*N. calathinus spathâ multiflorâ, nectario campanulato, subcrenato »æquante petala; foliis planis. Linn. spec. p.* 415.—*Simillimus tazettæ, sed »petala paulo majora et acutiora. Nectarium longitudine petalorum, Linn.*»

La *Queltia capax*, Salisb., es el *N. calathinus* Red., Lil. 177, y su

frase «*Foliis planis; scapo bifloro, floribus flavis; coronâ amplâ campanu-*»*latâ, subintegrâ lacinias patentissimas, obtusas cum mucrone æquante,*» tampoco conviene á nuestra especie castellana.

El *N. reflexus* confundido por Reduté en sus Liliáceas (410) con el nombre de *N. calathinus* B., lo mismo que el *N. triandrus* Linn. (Red. 177) pertenecen, como nuestra especie, á la seccion de los *Ganymedes*, y de sus diferencias específicas nos haremos cargo mas adelante.

El N. trilobus «*spathâ submultiflorâ, nectario campanulato, subtrifido, integerrimo, dimidio breviore petalis.*, Linn., Spec. 417,» que tambien pertenece como el verdadero *calathinus* á la seccion de los *Phillogynæ*, se ve no puede ser el nuestro por la descripcion que antecede.

Por fin, el *N. odorus*, L., de la seccion de los anteriores, y el *bifrons* Gawl de la de los *Tazettæ*, tambien han sido llevados por algunos botánicos al *N. calathinus*, y en manera alguna se parecen al que describimos aquí como nuevo.

De todo esto se deduce, que si bien nuestra planta ha sido ya vista por algunos botánicos, estos no han fijado su atencion en ella, refiriéndola á una especie á la que bajo ningun concepto pertenece.

Para terminar, por fin, el estudio crítico de nuestra planta, réstanos compararla con todos los Narcisos de la seccion de los *Ganymedes*, á los que pertenece y con los que debe tener naturalmente mayores afinidades. El cuadro, pues, de notas diferenciales que existe entre uno y otros puede formularse del modo siguiente.

Narcissus.

N. reflexus, Brot.	*N. pallidulus*, Grlls.
N. foliis carinatis, dorso binervibus, angustè linearibus, planiusculis. Petalis reflexis, alternè latioribus. Nectario campanulato, magno, longitudine laciniarum, limbo crenis sex profundis. Stylo nectarium æquante, stigmate urceolato.	Foliis teretiusculis dorso 9-nervibus, angustè linearibus, canaliculatis. Petalis reflexis exactè æqualibus. Nectario tertiâ parte breviori quam laciniis corollæ, limbo subcrenulato. Stylo è nectario exerto; stigmate trilobo.

N. triandrus, Linn.

Scapo compresso. Corollâ totâ niveâ, petalis ovato-oblongis, tubo laciniis corollæ longiore et coronâ laciniis duplo breviori. Staminibus 3, rarò 6.

N. cernuus, Salisbur.

Corollæ laciniis planis, ochroleucis, oris albidis, tubo longioribus, coronâ intensiùs ochroleucâ.

N. nutans, Haworth.

Corollæ laciniis subreflexis, ovatis, coronâ duplo breviore.

N. homochroos, Schultes.

2-4 florus; corollâ totâ luteâ, nutante, subreflexâ, concolore, coronâ truncatâ integrâ triplo longiore; tubo validiusculo, laciniis breviore.

N. pulchellus, Salisb.

1-7 florus; coronâ 6-fidâ bulbus magnitudine ovi columbini, tunicâ striatâ: folia pauca 1-4.

N. pallidulus, Grlls.

Scapo cylindrico, corollâ albo-sulfureâ petalis acutè lanceolatis, tubo lacinias corollæ subæquante, coronâ tertiâ parte breviori. Staminibus semper 6.

N. pallidulus, Grlls.

Corollæ laciniis reflexis, albo-sulfureis, tubum æquantibus, coronâ laciniis concolore.

N. pallidulus, Grlls.

Corollæ laciniis valdè reflexis, juxta tubum pressis, acutè lanceolatis, coronâ tertiâ partè breviore.

N. pallidulus, Grlls.

1-2 florus; corollâ albo-sulfureâ, in insertione laciniarum et fauce tubi magis coloratâ; coronâ subcrenulatâ; laciniis tertiâ parte longioribus, tubum æquantibus.

N. pallidulus, Grlls.

1-2 florus; coronâ integrâ subcrenulatâ: bulbus magnitudine avellanæ tunicâ subrugosâ, non striatâ: folium unicum.

Narcissus juncifolius, Lag.

N. jonquilla *var. uniflora Asso. Syn. stirp. Arag.*—N. assoanus *Dufour in Schult. Syst. veg. 7, pars 2. pag. 962.*—N. Assoi. *Dufour in herb. Lagasc. et in litt.*

«N. spathâ uniflorâ; nectario campanulato, lobato crispo, petalis subæquali: »foliis semiteretibus, subulatis.»—Hab. in Bætica 2.—Lag. Genera et species p. 13.

»N. spathâ uniflorâ; flore horizontali; nectario hypocrateriformi, petalis duplo »breviore; fol. supra planis, subtus convexis.»—Dufour in litt. (Schultes, Syst.

veget. vol. 7, pars 2, p. 962.)—Sat. frequens in monte Sta. Quiteria (Tudela) et in monte *Torrero* (Zaragoza). Dufour in herb. Lagascano, et in litt.

Esta planta, mal conocida por los botánicos, ha sido considerada como tipo de dos especies distintas, solo por la circunstancia de haber recibido un doble bautismo dado por Lagasca y Dufour, los cuales sin embargo están muy acordes en la unidad.

Schultes en su Syst. Veget., t. 7, pars 2, p. 954, despues de describir el *N. lobulatus*, Haw, que pertenece á la seccion de las *Corbularias*, dice: «*An hujus loci N. juncifolius Lag., quem Sprengel in Syst. Veg. II, p. 45, N. Bulbocodio cum? subscripsit?*» y mas adelante en la página 962, al tratar del *N. juncifolius* de Requien (Loisel, Nouv. Not., p. 14, Ann. I. I. Soc. Linn. d. Par. T. VI, 1827), dice tambien: «*An hujus loci* N. Assoanus Dufour?»

De estas citas deduzco que Schultes no conoció la planta de que tratamos, y suponiéndola dos especies distintas, llevó la descrita por Lagasca á la seccion de las *Corbularias* no sé con qué fundamento, y la de Dufour á la de los *Hermiones*.

El *N. juncifolius* de Lagasca, no es una *Corbularia*, y es la misma planta que Dufour llamó *N. Assoi* y Asso *N. jonquilla var. uniflora*. He adquirido la certeza de este hecho en el herbario de Lagasca, en el que he visto la identidad de los ejemplares tipos del *N. juncifolius* Lag. con los del *N. Assoi* Dufour, dados por este mismo naturalista á nuestro botánico, y puesta la tarjeta de su letra, que conozco bien, con la correccion de la de Lagasca, que igualmente me es muy conocida. Además Dufour mismo, en nuestra excursion de 1854, me aseguró ser exacta esta observacion; y posteriormente, despues de examinar de nuevo los *Narcissus* de su herbario, me ha vuelto á afirmar la concordancia que existe con los del de Lagasca.

En vista de esto debe subsistir el nombre impuesto por este botánico, como el mas antiguamente publicado (en 1816), quedando como sinónimos el de *N. Assoi*, Dufour, ó *N. Assoanus*, como llama Schultes (que se publicó en 1830), y el de *N. jonquilla* var. *uniflora*, dado equivocadamente por Asso.

En cuanto al *N. juncifolius* de Requien, que fué publicado en 1827,

es claro que debe bautizarse de nuevo, pues no puede imponerse un mismo nombre á dos especies distintas de un género, y segun las leyes taxonómicas, la prioridad es aquí de Lagasca.

Colchicum Clementei, Grlls.

Bulbus vetus, ovatus, subcompressus, avellanæ magnitudinis, uno latere profundè et verticaliter sulcatus, et in opposito paulo supra basin umbilico parvo radiculis anni præteriti munito; ruguloso-asperulus, albus fusco punctatus; tunicis externis exiccatisque castaneis, longitudinaliter obscurè striatis et punctatissimis. Bulbus novus in plantâ floriferâ parvus, ovato-subcompressus, albus in sulco bulbi prisci locatus et cum tunicis ejus siccis obtectus. Leco compresso, unguiculiformi, cum radiculis longiusculis, filiformibus, è margine radiorum instar emergentibus.—Gemma evoluta in vaginâ membranaceâ, tubulosâ, striatâ, spathæformi, albidâ apice purpurascente, extus vestitâ.—Folia tria, synantha, sublinearia, canaliculata, viridi-herbacea, minutissimè albido squammulosa, marginibus cartilagineis, ciliatis, ciliis caducis: in anthesi erectiuscula, intra vaginam spathæformem basi inclusa; post anthesin longiora versus terram incurvata.—Scapus uniflorus, in plantâ floriferâ brevissimus, subterraneus, inter basin foliorum obtectus: post anthesin elongatus è terrâ emersus, fructuque coronatus.—Flos terminalis, perianthio infundibuliformi, tubo longissimo, radicali inter folia incluso albido; limbo lilacino vel colore rosaceo, marginibus pallidioribus; sexpartito; laciniis ovato-lanceolatis, obtusiusculis, alternatim latioribus concavis, striato-nervosis (nervis 10-12 aut plurimis), versus faucem canaliculato-callosis.—Staminum filamenta laciniis perianthii dimidio-breviora, alternatim longiora, subulata, alba, basi incrassata et luteo-aurantiaca, intra canali basali uniuscujusque laciniæ adfixa. Anthæræ virides, dorsifixæ, incumbentes, cum polline luteo-croceo.—Styli tres, filiformes, flaccidi, albi, longissimi, usque ad basin filamenta staminum attingentes vel longitudinem horum subæquantes. Stigmata simplicia.—Capsulæ tres oblongæ, apice obtusæ, in stylum exiccatum terminatæ, basi connatæ, apice liberæ, univalves, intus longitudinaliter dehiscentes.—Semina ovoideo-sphærica, in utrisque marginibus ob brevissimum podospermum alternatim adfixa.

Stirps ♃ pulchella, *Colchico Bertolonii* Stev. valdè affinis, sed distincta.

Differentiæ.

Colchicum Bertolonii.	*Colchicum Clementei.*
Antheræ purpureæ. — Folia 2 glabra.—Laciniæ perianthii 5-7 striatæ.—Bulbus oblongus.	Antheræ virides. Folia 3, albido-squammulosa, marginibus callosis. Laciniæ perianthii 10-12 aut plus striatæ.—Bulbus ovato-subcompressus et peculiaris structuræ.

Crescit in monticulis gypsaceis propè oppida *Aranjuez, Ocaña, Ciempozuelos, Ontigola*, etc. (Graells), et *en los campos de Zujar*. (Clemente in herb. Lagascano.) Floret idibus januarii usque ad nonas vel idus februarii.

Parece imposible que una planta tan notable como es el Cólchico que he descrito en este artículo, haya pasado desapercibida hasta el dia casi á todos nuestros botánicos, y principalmente á los de la Corte, cuya residencia tan próxima está de las localidades que he citado de Castilla. La causa debe atribuirse á la mala costumbre que de toda antigüedad han venido observando, de no herborizar sino en los meses de primavera y verano, imbuidos en la falsa creencia de que en este pais la vegetacion solo dura desde marzo hasta agosto, y que despues todo se seca y desaparece en el resto del año. Por este motivo apenas hablaron los botánicos madrileños de las plantas autumnales y de invierno que crecen en la Flora central, no habiendo visto sin duda el crecido número de hongos curiosos que se encuentran en los prados y bosques de la Cordillera durante los meses de octubre, noviembre y diciembre, ni varias plantas bulbosas y orquídeas tempraneras ó tardías que hasta el dia no he encontrado citadas en ninguno de los escritos publicados sobre la Flora Castellana.

Clemente, cuyo celo de verdadero naturalista se refleja en los restos que de sus colecciones he podido ver en los herbarios de Lagasca y del jardin botánico de Madrid, encontró nuestro Cólchico en los campos de Zujar, designándole en su papeleta como especie nueva (*Colchicum* sp. nov? En el campo de Zujar), por cuyo motivo, y por honrar la memoria

de uno de nuestros mas notables botánicos, he dedicado esta especie á su nombre (1).

Mr. Webb, á quien en consulta comuniqué esta planta, pareciéndo-

(1) Los ejemplares del herbario de Clemente que están incorporados al del jardin botánico de nuestro Museo llevan una papeleta cuya copia exacta es como sigue:

Colchicum sp. n.?

»Antheræ sagittatæ rotatiles. Stamina ad dimidium laciniarum pertingunt »geminæ scissurâ longitudinali semen ejaculant.

»Stamina 6 basi laciniarum affixa, glandula lutea subrotunda seminis canna- »bini magnitudine eorum basim amplectitur, circumdat: unde in laciniarum basi »duæ membraniusculæ petaloidæ inter quas latibulum oblongiusculum in quo »glandula sublatet.

»Folia 3 vaginantia à bulbo usque ad pollicem et sexqui; ultimo earum di- »midio pollice patentiuscula, canaliculata, obtusiuscula, viridi lutescentia, crassa, »apice rubescentia: earum major latitudo in vagina 5-lineæ, basi angustantur: ad »basim usque corollæ laciniarum pertingunt, tubum ejûs exæquantes et majore »parte vaginantes.

»Corolla 6 petala, petalis ferè ovalibus, roseis, tribus interioribus alternis paulo »minoribus. Membraniusculæ petalorum in tribus interioribus majores, supernè »dilatatæ, acumine centrum floris respiciente.

»Membrana una omnino clausa, ore ad latus unum veluti scisso ad latus op- »positum subacuminatum foliorum vaginam arctè inclusam tenet, amplectitur.

»El bulbo es agudo, sólido, comprimido por el lado del tallo.

»Styli 3 è fundo corollæ tubi provenientes, staminum longitudinem ferè su- »perant.

»Dos tallos suelen salir, uno á cada lado de un bulbo, comprimiéndole y aun »abriendo en él canal.

»Vi tres flores en cada individuo, que sucesivamente se van prolongando, sa- »liendo á la luz y fecundándose. Sale el tallo de un lado, no del medio del bulbo, »de las mismas raicillas fibrosas.

»Comun en el campo de Zafra, donde florecia en fines de diciembre; no vi »corola jamás abierta; la planta siempre metida en tierra hasta el fin de la vaina, »solo saca fuera las lacinias de la corola y parte pátula de las hojas.

»En los mismos ejemplares hay otra papeleta que dice:

»*Colchicum autumnale*, *V.?* Lagasca, ♂ en la Mancha. Vara del Rey» (magnífico ejemplar con 4 flores! Graells).

me afine al *C. Bertolonii* de Steven, la creyó desde luego muy interesante mirándola como el verdadero *Colchicum montanum*, Linn., especie crítica y verdaderamente mal conocida hasta el dia, por cuyo motivo me decia en sus cartas que mi descubrimiento era mas precioso que el de una planta nueva, porque resolvia todas las dudas que habian ocurrido sobre la especie linneana encontrada por Loefling en los circuitos de Madrid. Esta noticia me hizo estudiar detenidamente los Cólchicos, y averiguar si el nuestro era efectivamente el linneano.

De las consultas y compulsaciones que he verificado, tanto en los diversos autores como en los manuscritos y correspondencia autógrafa de Loefling á Linneo y viceversa, que existe en el archivo de nuestro Jardin Botánico, resulta que á no dudar el *Colchicum montanum*, Linn., encontrado en España por Loefling, es la *Merendera Bulbocodium!* Ram., pues entre otros pasajes se lee en la carta que con fecha de 1.° de noviembre de 1751 dirigió á su maestro, el siguiente párrafo, cuya traduccion literal del sueco, en que está escrita la carta, dice así: «*Colchi-*»*cum foliis linearibus patentibus*, ó *Colch. montanum*. Clus., Hisp., 266, »fol. 267: en abundancia. Las hojas son bastante diferentes de las del »comun con relacion á la figura, color, direccion y tiempo, porque cre»cen desde luego. Pero por la semejanza de la flor con la del comun es »dificil aún decir si es una especie diferente ó una variedad del otro.»

Es preciso tener en cuenta que Loefling escribió esta carta á su llegada á Madrid cuando vino de Portugal, la que se verificó el 20 de octubre de 1761, época del año en que todas nuestras praderas están llenas de la verdadera *Merendera Bulbocodium*, Ram., y mi *Colchicum Clementei* no nace hasta mediados de enero; de manera que en este tiempo ya no es posible encontrar en flor una *sola Merendera*, asi como antes no se ve el menor indicio del Cólchico que he descrito, al que no pudo ver entonces de ningun modo Loefling. Además, este se refiere á Clusio, y véase en las siguientes líneas lo que Clusio dice en la parte citada por el discípulo de Linneo.

«*Colchic. mont. Hispan.* Quinto terna aut quaterna sunt folia digitalis longitudi»nis, carinata, firma humi, tamen sparsa, saturatiùs virentia et splendentia, vix »semunciam lata, acidi gustus, rufescentem colorem contrahentia dum tabescere

»incipiunt: flos sine foliis primum exilit septembri, aliquando etiam augusto, sex »longis angustis, et ex purpura rubentibus foliis, totidem in medio staminibus »constans: hunc statim (præter aliorum Colchici generum morem) folia subsequun- »tur, et totam deinde hiemem perdurant, usque in mensem majum, vel etiam »junium: radix bulbosa, non magna, multis ex rufo nigricantibus tunicis amicta, »intus alba, solida, et cum quadam adstrictione dulcis, longiusculâ sede, quali in »ceteris generibus, et adnatis in lateribus se propagans.—Collibus Salmanticæ vici- »nis, solo valdè lapidoso primum eruebam cum suo caule dodrantali, firmo et »triangulari capite, in quo semen ex rubro nigrescens sive fuscum, leve, exiguum, »subrotundum majo mense, anno 1564.» (Clus., rarior. plant. hist., tomo I, p. 200 et 201.)

En la anterior descripcion, Clusio retrata de un modo exacto la *Merendera Bulbocodium*, y al hablar de las épocas de su floracion y fructificacion, las señala con tal precision, que visitando en los meses que marca las localidades que cita, se las hallará cubiertas de esta planta en flor ó en fruto segun la estacion, como he visto muchas veces.

La *Merendera Bulbocodium* empieza á florecer en las altas regiones centrales á fines de agosto, y sigue su floracion en setiembre y octubre en las llanuras y parte baja, donde es siempre mas tardía, pero hácia mediados de setiembre se la puede ver casi en todas partes con mas ó menos abundancia, y es precisamente por esta época (el 14 de setiembre) cuando se suprimen las meriendas á los jornaleros, por cuyo motivo la llama el vulgo *Quitameriendas de otoño* (1).

Loefling, en el diario de su viaje á Cadiz, verificado en 1755, vuelve á hablar del *Colchicum autumnale montanum*, y dice que al salir de Bailén el dia 27 de octubre (que era sábado) le encontró de nuevo junto al camino en terreno seco y alto.

Véase, pues, cómo las citas hechas por este botánico concuerdan exactamente con los hechos observados por Clusio, y su *Colchicum montanum*, que es el mismo que el de Clusio y Linneo, no puede ser otra planta que la *Merendera Bulbocodium*, Ram., como ya sospecharon algunos autores, sin atreverse á asegurarlo por falta de datos.

---

(1) Algunos han aplicado este nombre al *Colc. autumnale*, pero el hecho es que el verdadero Quitameriendas es la *Merendera Bulbocodium*, que así es conocida en todas las Castillas y otras provincias de España.

Por punto general, los botánicos españoles asi lo han creido siempre, y en el herbario del jardin botánico de Madrid puede verse confirmada esta idea, pues existe la *Merendera Bulbocodium* procedente de diversas localidades y recojida por diferentes autores, siempre con el nombre de *Colchicum montanum*, L. (*Colchicum montanum*, Linn., ex *Valle de Aran*. D. Laurentius Villers misit.—*Colchicum montanum* in pratis frigidis propè Peñagolosa; Cavanilles.—*Colchicum montanum* n.° 186, (scripturâ Lagascæ) in herb. Cav., Serra den Garseran, Cav.—Scalla en la Devesa á 4 de setiembre; Lagasca.—*Colchicum montanum*, Linn., ex Bæticâ.—Lagasca). *Colchicum montanum*, L., de Guejar al camino de los Neveros y hácia el Suspiro del Moro.—Comunísimo desde cerca del alto del Rejon hasta sobre Keutarat. (Clemente in herb.)

El *Colchicum montanum*, L., que describe Palau en su Práctica botánica, t. III, p. 266, tampoco puede referirse mas que á la *Merendera Bulbocodium*, bien que de un modo vago.

Cavanilles en sus Lecciones de Botánica, p. 127, al hablar del *Colchicum montanum*, Linn., se refiere sin género de duda á la *Merendera Bulbocodium*, tanto por la descripcion que da, como por la referencia que hace á Clusio y las localidades que cita, que son las mismas que las de los ejemplares de su herbario.

Colmeiro, en sus Apuntes para la Flora de las dos Castillas, p. 146, cita el *Colchicum montanum*, L., en los montes de Avila segun Quer, diciendo que florece en setiembre y octubre: localidad que yo he recorrido con bastante atencion en tal época, en la que solo he hallado la *Merendera Bulbocodium*, que indudablemente sería la planta encontrada por Quer, pero que no vista por Colmeiro no pudo conocer su identidad con esta especie, que cita en el párrafo anterior de la misma página.

Esta conformidad de los botánicos españoles en considerar la *Merendera bulbocodium*, Ram., como el verdadero *Colchicum montanum*, Linn., no la ha habido entre los estrangeros, cuyas dudas y confusion hizo esclamar á Schultes: «*Species maximorum dubiorum mater.*»

Demostrado, pues, que la planta que Linneo llamó *Colchicum montanum* es la *Merendera Bulbocodium*, Ram., resulta que los Colchicos que con aquel nombre han descrito Steven, Desfontaines, De-Decandolle y

Bertoloni atribuyéndoselos á Linco, son especies diversas sin género de duda, y debe mudárselas el nombre.

Tambien queda demostrado del mismo modo, que la opinion de Webb respecto de nuestra planta es equivocada, y que, vista su descripcion, si con alguna especie tiene semejanza, es con el *Colc. Bertolonii*, Stev., del cual parece distinguirse por las diferencias que mas arriba hemos señalado.

ESPLICACION DE LAS LÁMINAS.

LÁMINA I.

1. *Genista Barnadesii, Grlls.*
2. Ramito con fruto: **a** filodio inferior: **b** filodio superior, en el que se ven las tres hojuelas que representan la hoja.
3. **a** caliz aislado: **b** el mismo abierto para ver la anchura relativa de sus lacinias: **c** bractéolas de la base del caliz.
4. Detalles de la corola: **a** estandarte: **b** alas: **c** quilla.
5. Organos sexuales reunidos: **a** cuerpo de estambres separado y abierto: **b** ovario fecundado y su estilo: **c** legumbre abierta: **c** la misma con las semillas maduras: **f** la misma cerrada para ver su forma, y comparar la longitud relativa con el caliz.

LÁMINA II.

1. *Centaurea amblensis*, Grlls.
2. Cabezuela aislada para ver la disposicion de las escamas. **a**, **b**, **c**, escamas esteriores: **d**, **e**, idem interiores: **f** flósculos: **g** aquenios maduros.
3. Escamas externas é internas de la Cent. Cavanillesiana.
4. Serie de escamas de la Cent. Lagascana, Grlls.

LÁMINA III.

1. *Microlonchus Isernianus*, Gay et Webb.
2. Pedazo de su tallo con una hoja estendida para ver su forma.
3. **a** serie de escamas de la cabezuela, desde las mas exteriores hasta las interiores: **b** flósculos: **c** aquenios maduros.

LÁMINA IV.

1. *Crocus carpetanus*, Boiss. et Reut.
2. La misma planta desprovista de los envoltorios exteriores de la flor, y abierto su tubo longitudinalmente para ver la insercion de los estambres: **a** estigmas: **b** ovario.
3. Planta en que se ven los órganos sexuales aislados: **a** estigma: **b** lacinia del periantio con el estambre adherido: **c** estambres.
4. Planta con el fruto: **d** maduro.
5. Fruto cortado para ver la seccion transversal de sus celdillas y forma de las semillas.

LÁMINA V.

1. *Narcissus Graellsii*, Webb.
2. Flor abierta para ver la disposicion de sus órganos sexuales.
3. Fruto casi maduro.
4. Fruto cortado para ver la seccion transversal de las celdillas y forma de las semillas.

LÁMINA VI.

1. *Narcissus nivalis*, Grlls.
2. Flor abierta para ver la disposicion de sus órganos sexuales.
3. Fruto.
4. El mismo cortado para ver la seccion transversal de las celdillas.

LÁMINA VII.

1. *Narcissus rupicola*, Dufour.
2. Flor en que se ve la proporcion de esta con la espata y del nectario con los lóbulos del periantio.
3. Flor abierta para ver la proporcion é insercion de sus órganos sexuales.
4. Fruto verde con el pistilo **a**, aumentada su magnitud natural para ver la forma del estigma.
5. Fruto casi maduro con la flor seca, adherida como queda al pistilo.
6. Fruto con la seccion transversal de sus celdillas.

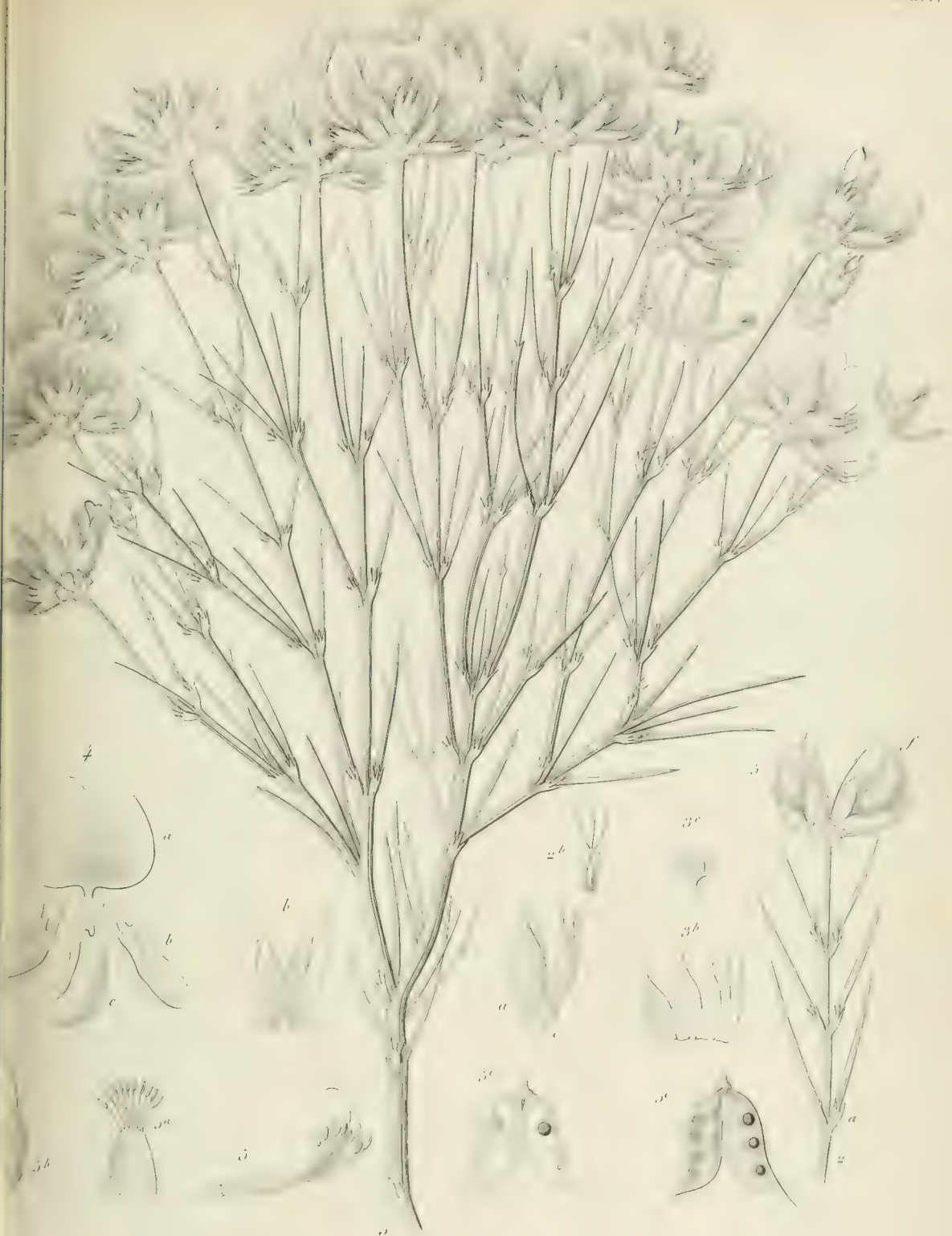
LÁMINA VIII.

1. *Narcissus pallidulus*, Grlls.
2. Flor abierta para ver la insercion y proporcion relativa de los órganos sexuales.
3. Flor abierta en que se ve la adherencia de las anteras despues de la fecundacion.
4. Fruto casi maduro.
5. Fruto cortado para ver la seccion transversal de sus celdillas.

LÁMINA IX.

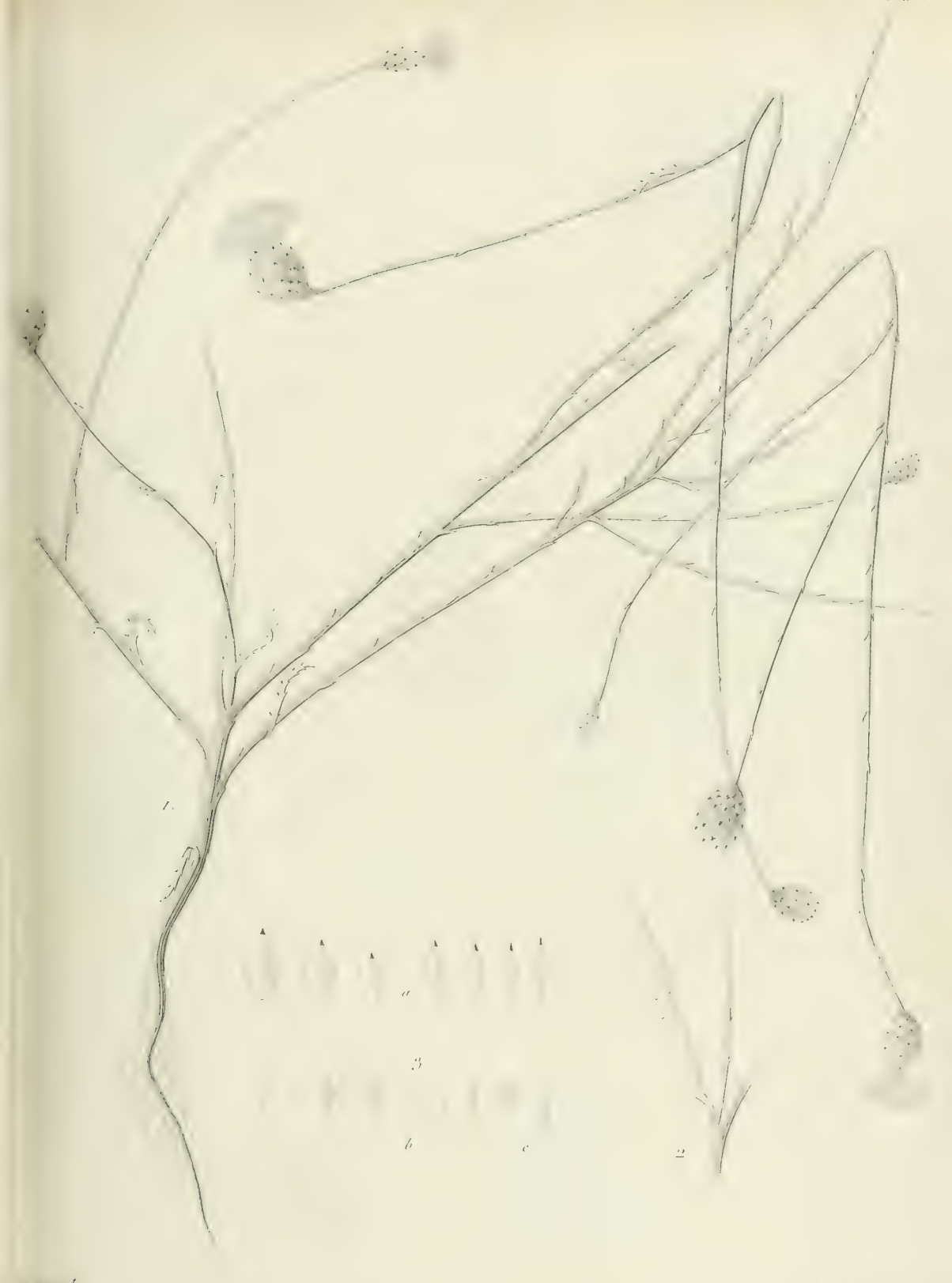
1. *Colchicum Clementei*, Grlls.
2. El mismo, en que se ve la adherencia y colocacion del bulbo nuevo sobre el viejo y la disposicion de las raicillas del *lecus*.
3. Flor abierta para ver la disposicion de sus órganos sexuales. 3 **a** lacinia del periantio para ver la insercion del filamento en el surco calloso de la base.

4. Ovario y estilos.
5. La planta en fruto.
6. Seccion transversal de las celdillas.
7. Fruto maduro en el principio de su deiscencia.
8. Celdilla abierta por la sutura para ver la disposicion de las semillas y su adherencia en los bordes.
9. Bulbo nuevo con su *lecus* bien desarrollado.
10. Bulbo viejo atrofiado despues de la madurez del fruto y completo desarrollo del bulbo nuevo.

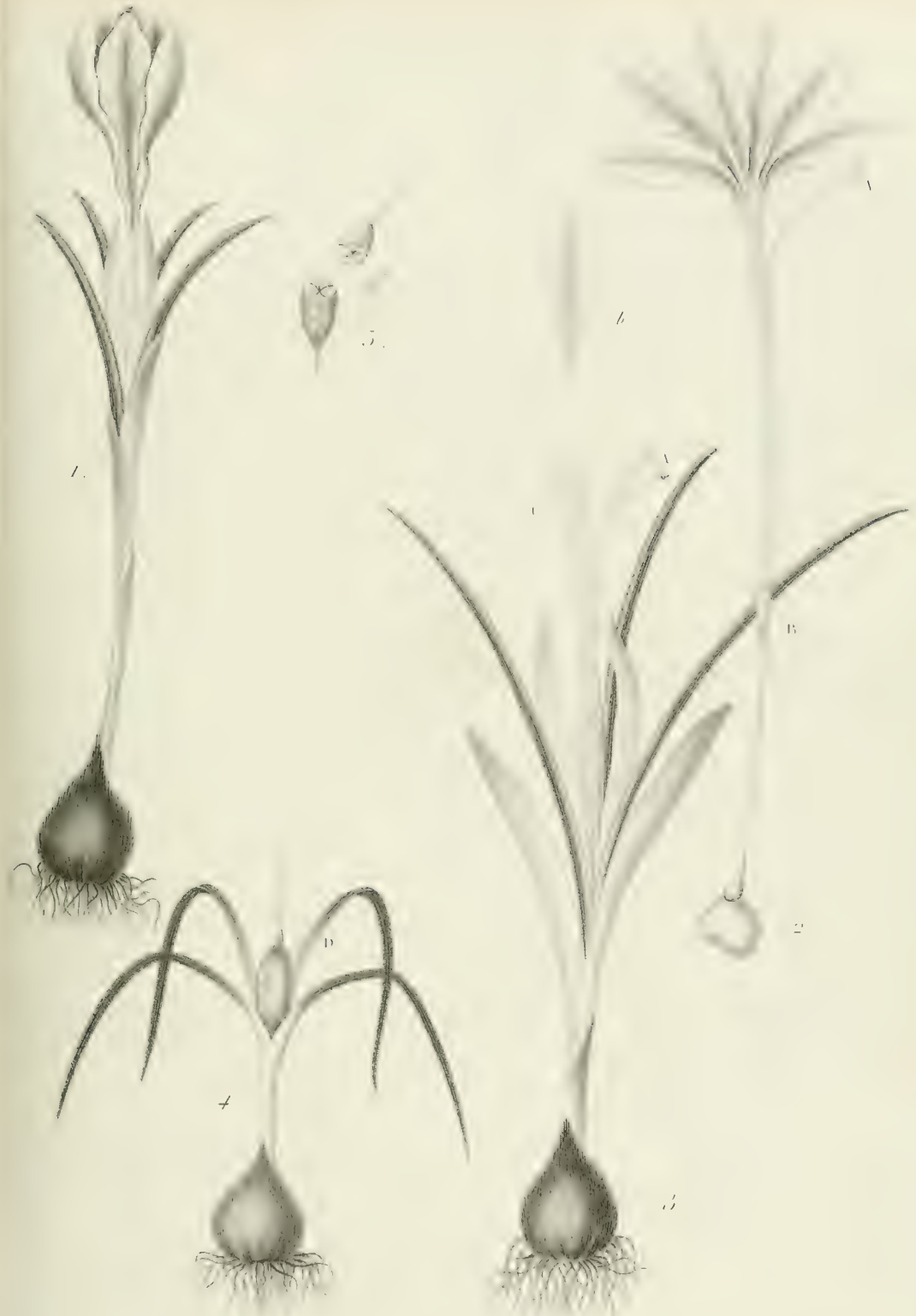


GENISTA BARBADENSIS. Grlls

CENTAUREA AMBLENSIS. Gills



MICROLONCHUS ISERNIANUS. Gay et Webb

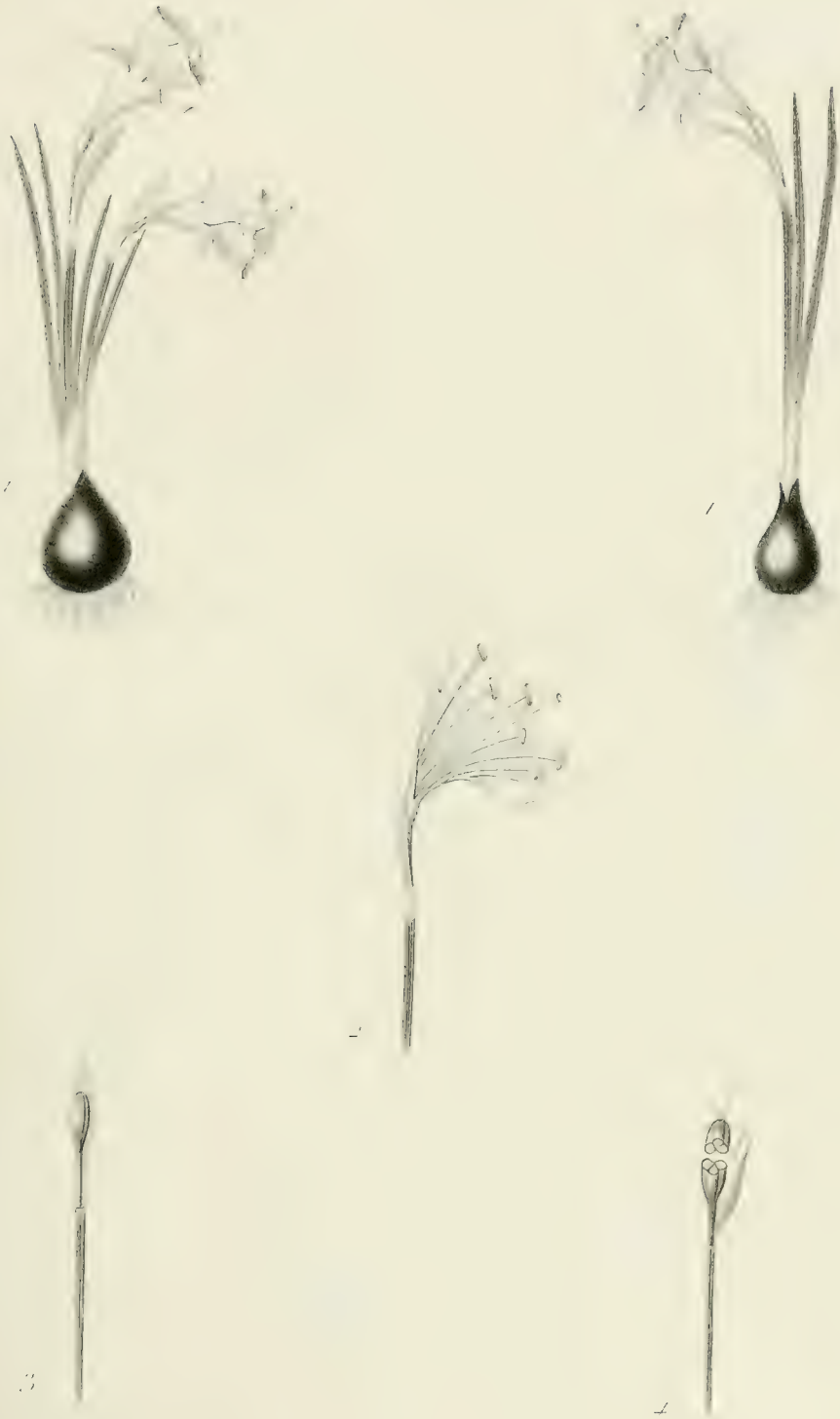


Ortiz. del'et pinx.

CROCUS CANCELLATUS

NARCISSUS GRAELLSII Webb

NATURAL HISTORY



NARCISSUS NIVALIS, Gouan.

Pitre, del^t et pinx^t

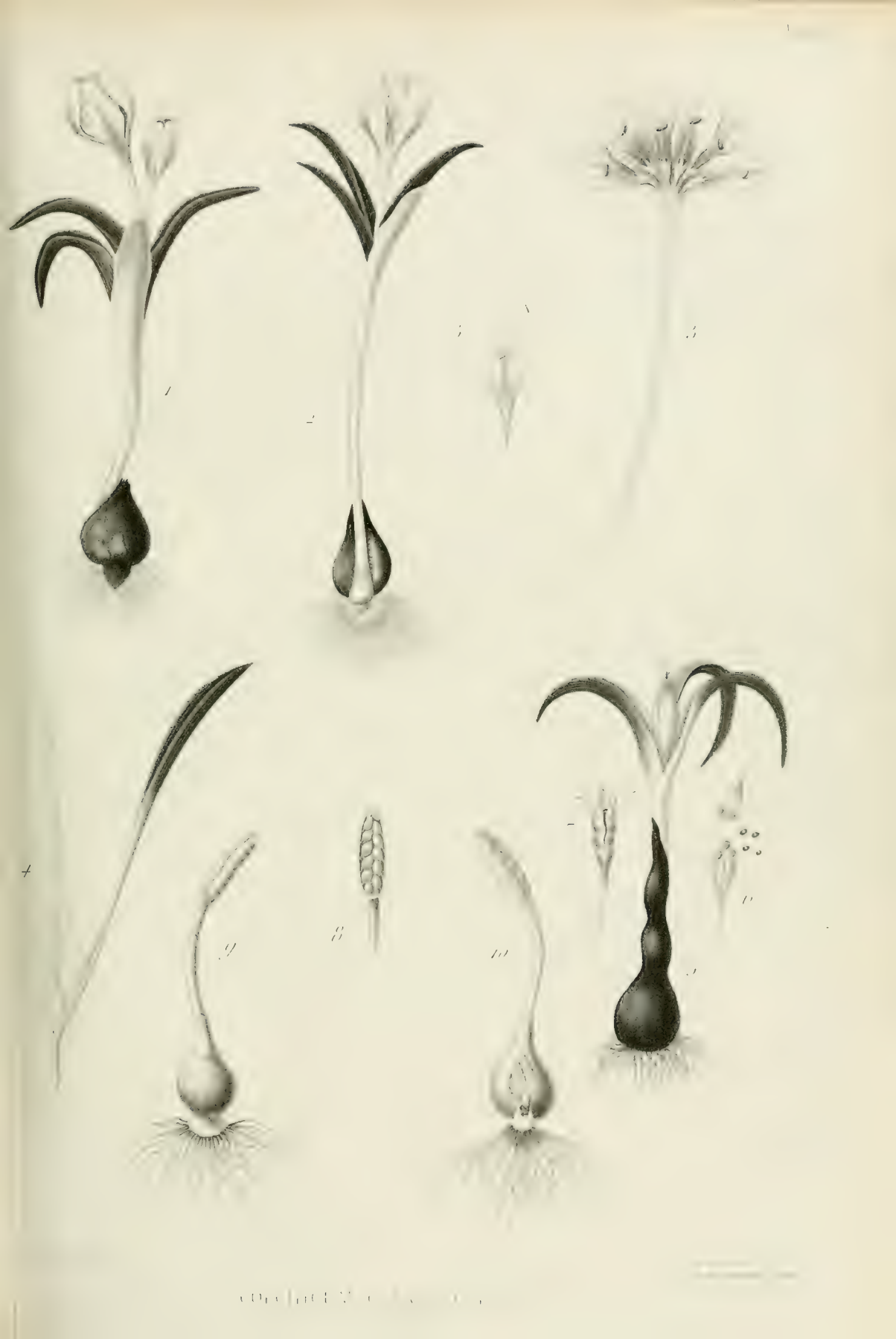
Reno ... E tra. ...

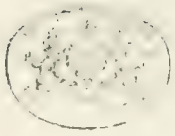
NARCISSUS RUPICOLA.

Lith. del.t et pinx.t

N. Remond Imp.r
rue Vieille Lotteraie 15 Paris

NARCISSUS PALLIDUS, Gall.





NUEVO APÉNDICE

ó

SUPLEMENTO A LA FLORA DE FILIPINAS

DEL P. FR. MANUEL BLANCO

POR EL PADRE FR. ANTONIO LLANOS,
Agustino calzado y corresponsal nacional de la Real Academia de Ciencias de Madrid

ADVERTENCIA.

Con el título de «*Appendix sive tentamen aliud novi supplementi ad Floram insularum Philippinarum secundæ editionis, cum revisione aliquorum generum quæ in eâ continentur,*» el P. Fr. Antonio Llanos ha escrito y remitido á la Academia Real de Ciencias de Madrid los siguientes apuntes relativos á la vegetacion de aquellas islas, tan ricas en producciones naturales, como poco conocidas estas por punto general en Europa.

Lástima que al hacer este trabajo nuestro apreciable corresponsal, no le haya dado un caracter menos humilde, completando sus sencillas indicaciones (frecuentemente insuficientes para reconocer el objeto designado) con la descripcion detallada de las plantas que observó, pues de este modo cualquier dia podrian ser reconocidas por los botánicos que las examinasen *in loco natali* ó en los herbarios; siendo ahora posible que, sin medios para cerciorarse de la prioridad del P. Llanos, sea preciso nombrarlas de nuevo, privando así á nuestro botánico filipino de la gloria de sus descubrimientos.

Para que esto no suceda le rogamos amplíe el presente escrito con descripciones originales suyas, hechas *ex autopsia*, y prescindiendo de lo que crea ha sido dicho anteriormente por los autores á que se refiere; puesto que podrá suceder no sean exactas estas referencias, como lo indican las frecuentes interrogaciones con que suelen estar señaladas. Una doble *diagnosis* no perjudica á la ciencia, y su omision puede dejar desconocido un sér, cuando por temor de incurrir en la duplicidad queda inédito.

Nosotros rogamos á los botánicos europeos que lean el presente escrito sean indulgentes con su laborioso autor, en gracia del entusiasmo y celo con que para hacernos conocer aquella riquísima vegetacion, trabaja privado de las obras descriptivas y medios fáciles de consulta que ellos tienen, lo cual le obliga á darle tan solo el modesto título de *tentamen*.

Madrid 20 de Mayo de 1858.

Dr. M. P. Graells.

APPENDIX

sive tentamen aliud novi supplementi ad Floram insularum Philippinarum secundæ editionis, cum revisione aliquorum generum quæ in eâ continentur.

Scitamineæ-zingiberaceæ.

1. *Roscoea purpurea.* Spr. Syst. 1, p. 9. Habitat in humidis et inter Bambusas.

Gramineæ-paniceæ.

1. *Paspalum elegans.* Spr. Syst. 1, p. 247. Confer cum *P. macrophyllo*, ib. Habitat in orycetis.
1. *Setaria verticillata.* Spr. Syst. 1, p. 304.
1. *Panicum Mertensii.* Spr. Syst. 1, p. 328.

Stipaceæ.

1. *Aristida luzoniensis.* Spr. Syst. 1, p. 256. Habitat in argillaceis, ad opp. S. Michael de Mayumo.
1. *Perotis rara.* Spr. Syst. 1, p. 237. Ad opp. de Angeles (Pampunga) in petrosis pumiceis.

Rottboelliaceæ.

1. *Rottboella mutica.* Habitat ad segetes inter Saccharum officinarum.

Andropogoneæ.

1. *Apluda mutica.* Spr. Syst. 1, p. 291. Habitat in montosis de Arayat et Angat.
2. *Apluda barbata.* Spr. Syst. 1, p. 290. Habitat in provinciâ de N. Ecija.

Cyperaceæ.

1. *Rhyncospora cephalotes.* Spr. Syst. 1, p. 195. In prat. opp. Angat.
1. *Cyperus radiatus.* Spr. Syst. 1, p. 226.

Orchideæ-Neottieæ.

1. *Stenorhynchus vaginatus.* Spr. Syst. 3, p. 700. Caulibus et foliis siccis, rosei coloris speciosissimè sunt ¿an semper? Habitat suspicor ad Calavang, et unicum exempl. sicc. vidi donat à. D. Azaola. Epigea.

Vandeæ.

1. *Sarcochilus nepalensis.* Spr. Syst. 3, p. 721. *Cymbidium flavescens,* Llanos, Fragm. p. 96. *Epiphyta, flores albidi. Sangumay,* Blanco. Flor. de Filipin. 2 edic. p. 445.
2. *S..... falcatus.* Spr. Syst. 3, p. 721. Epiphyta. *Pelexia falcata,* Llanos, Fragment. 95. Epiphyta.
3. *S.....?* Habitat Epiphyta.
1. *Gongora Philippica.* Species mihi videtur novissima. Habitat epiphyta in montibus de Angat. Sepalis internè violaceis: labello albo-violaceo; foliis ovatis apice retusis mucronatisque. Planta speciosissima.

Dendrobicæ.

1. *Aporum.* (Blum.) Floribus terminalibus, palaceis, congestis, sepalis subluteis, lineis purpurascentibus. Ad opp. de Angat in sylvis.
2. *Aporum.* (Blum.) *Epidendrum? equitans* Blanco? Flor. de Filip., 2 edic., p. 449.= Floribus solitariis ex axillis foliorum erumpentibus.
1. *Dendrobium retusum.* Habitat epiphyta in sylvis de Angat: flores albæ, magnæ, terminales, corymbosii caulis altitudine hominis et ampliùs: folia coriacea et retusa. Mihi videtur species nova.
2. *D..... moniliforme?* Spr. Syst. 3, p. 738. Cum priore. Caulibus lutescentibus, 8-angulatis: floribus luteis.=Sangumay, Blanco, Flor. Philipp., p. 446.
1. *Bolbophillum coreyanum.* Spr. Syst. 3, p. 782. Acaulis bulbo monophyllo, angulato.=Epiphyta in montibus de Angat. Flores non vidi.
2. *B..... densum.* Spr. Syst. p. 782. Cum priore. Flores ignoti. Epidendrum lineare, Blanco?—Epiphyta.

Ophrydeæ.

1. *Glossaspis tentaculata.* Spr. Syst. 3, p. 694. Habitat ad montes de Angat. Epigea.
1. *Bartholina pectinata.* Spr. Syst. 3, p. 696. Habitat ad pedem montis de Arayat. Epigea.=Labello albo, altitudine 6-pollicari.
1. *Cephalanthera ensifolia.* Spr. Syst. 3, p. 707. Radicibus bituberosis. In montibus de Angat.

Epidendreæ.

1. *Tylostilis.* (Blum.) Epiphyta. Flores sublutei; massa pollinica 8. In opp. de Angat.
1. *Epidendrum?* Spatulatum Epiphyta. Foliis spatulatis: floribus (ni fallor) purpurascentibus, parvis. In opp. de Angeles in provinciâ de Pampanga.

Palmæ.

1. *Rhaphis? arundinacea.* Folium unicum tantùm vidi bipartitum et fructum missum ex sylvis de Angat.

Paronichyeæ-policarpeæ.

1. *Polycarpea corymbosa,* D. C. Prodr. 3, p. 373. Habitat ad provinciam de Ilocor Sur. Mihi donata à cl. Azaola.

Acanthaceæ.

1. *Justitia bicaliculata.* Spr. Syst. 1, p. 84. Ad opp. de Angat ad margines agrorum.

Borragineæ.

1. *Schleidenia parciflora,* D. C. Prod. g. p. 556. Habitat in saxosis pumiceis in opp. de Angeles, provinciâ de Pampanga, ad locum dictum Taling-Bondoc.

Convolvuleæ.

1. *Argyreia nitida,* D. C. Prodr. g. p. 331. Ad sepes et nemora opp. de Angat.

Apocineæ-Ophyoxyleæ.

1. *Ophyoxylon ochrosia,* Pers. Synop. 1, p. 166. In sylvis de Angat.
1. *Echites torosa.* Spr. Syst. 1, p. 632. Ad montes provincia de Pampanga.
1. *Beaumontia?* grandiflora? Spr. cura post. Ad sylvas de Angat. Frutex ut videtur volubilis: flores non vidi: folliculi certe magni et ventricosi sunt, leves, apice subexcavati vel retusi. (*Hinguio,* Blanco, Flor. Philip., 2 ed., pp. 77 et 591, forte est alia, uti suspicor?)

Asclepiadeæ.

1. *Dischidia numularia*. Spr. Syst. 1, p. 844. Parasita, Caule radicante: foliis scutiformibus, rotundis, carnosis. Ad provinciam de N. Ecija.
2. *D..... bengalensis*. Spr. Syst. 1, p. 844. Parasita ad Bambusas. (*Concophyllum*, Blum.) Asclepias Dæmia Blanco? Flor. Philipp., 2 ed., p. 146.

Compositæ-vernoniaceæ.

1. *Vernonia javanica*, D. C. Prod. 5, p. 22. Arborea. Missa ex sylvis de Angat.

Eupatoriaceæ.

1. *Micania volubilis*, D. C. Prod. 5, p. 199. Ad fluv. dict. Pasig?
1. *Blumea lacera*, D. C. Prod. 5, p. 436. Ad margines viarum et agrorum.

Rubiaceæ.

1. *Nauclea purpurea?* D. C. Prod. 4, p. 346. Vidi unicâ tantùm vice unicum exempl. è provinciâ de Ilocor missum. Flores umbellati purpurei. Planta valde speciosa.

Myrsineæ.

1. *Ardisia compressa*. Spr. Syst. 1, p. 662. Arbuscula ad sylvas de Angat.

Hippocrateacæ.

1. *Salacia triplinervis*. Species nova. Habitat in sylvis de Angat. Planta orchideæ quæ in appendice Floræ Philipp., 1 edit., invenitur, et quæ ab indigenis vocatur *malayantoc* huc referenda.

Calycifloræ-Philadelphæ.

1. *Philadelphus inodorus*, D. C. Prod. 3, p. 206. Habitat ad sylvas de Angat.
2. *Prunus glandulosa*. Spr. Syst. 2, p. 476. In montibus de Angat.

Myrteæ.

1. *Jambosa? macrophylla?* Arbor mihi dicitur in sylvis de Angat. Folia ultra pedem longa, coriacea, falcata: Stamina purpurea: truncum non vidi. ¿An *Callistemon?*

Tiliaceæ.

1. *Apeiba ulmifolia*, D. C. Prod. 1, p. 514. Eulich. Gen. plant. p. 1.006. In montibus de Angat.

Columniferæ-sterculiæ.

ZARCOA (GEN. NOV.)

Caract. gen. Calyx sex-partitus, persistens. Corolla o. Urceolus staminifer cylindricus, apice antheriferus: folliculi in orbem coaliti.

1. *Zarcoa philippica*, Llanos. *Botanische zeitung*. Halle 19 jun. 1857.

Arbor foliis alternis, oblongis, acuminatis, glaberrimis, longitudine 8-pollicari, latitudine 3, poll.; petiolis brevissimis. Flores abortu, videntur diclines. Fem. flores glomerati, sessiles: Calix sex-partitus, laciniis pilosis, tribus, interioribus. Cor. o. Germen villosum. Ovaria plurima in orbem disposita. Folliculi plurimi, 9-10, in globum coaliti, monolocularibus, 1-spermis, altero sæpe abortivo, loculicidè dehiscentibus, chartaceis, albissimis. Embryo homotropè curvatus. Cotyledonibus foliaceis. Radicula, infera. Marem non vidi.

Habitat ad sylvas de Angat, loco *Baete* dictum, Indiis ignota. Florebat februario.

Genus novum inter columniferas, nominavi in honorem Excell. D. Ducis D. A. Remon Zarco del Valle, Regiæ Academiæ Scientiarum matritensis clar. Præsidens.

Dipherocarpeæ.

1. *Dipherocarpus?* An hic ferenda sit *Euphonia nephelium*, Blanco, Flor. Philipp., 2 ed., p. 200? An sit opera tantùm insectorum, folliculum echinatum, quod à Cl. Auctor. c. pro fructu reputatur? Ego nunquam vidi semina, nisi folliculum dictum, plenum pulve farinaceo albo, et insecta multa habitantia in eo, quæ à me tunc visa judicavi ex genere *Ichneumonorum*.

Loranthaceæ.

1. *Loranthus Forsterianus*, D. C. Prod. 4, p. 395. Ad sylvas.
1. *Viscum oxycedri. Eulich*, Gen. pl. p. 880. D. C. Prod. 4, p. 283. *Arcenthobium* M. B. Spr. Syst. 3, p. 911. Parasita ad arbores.
2. *V..... falcatum*, D. C. Prod. 4, p. 278, folia tantùm 3-nervia. Confer cùm V. dichotomo. Spr. Syst. 1, p. 448.

Combretaceæ.

1. *Combretum micropetalum*, D. C. Prod. 3, p. 19. Ad sylvas de Angat.
2. *Combretum rotundifolium*, D. C. Prod. 3, pl. 19. Cum priore.

Baringtonieæ.

1. *Baranda angatensis*. Arbor foliis ad extremitatem confertis, cuneatis, integerrimis, glaucis, glabris. Flores ad apices trunci orti, racemosis. Calyx 5-fidus, laciniis rotundatis. Stam..... Stylus 1. Germen..... Nux minima, magnitudine pisi (¿an matura grandior?) exangulata, 2-3 locularis. Seminibus..... Nominavi ad memoriam cl. lithologi D. Isidori de Baranda, qui in Philippinis minarum inspector fuit.

Leguminosæ-Papilionaceæ.

TRIFOLIE.

1. *Trifolium pallidum*, D. C. Prod. 2, p. 195. In arvis opp. de Angat.

Phaseoleæ.

1. *Rhynchosia Fridericiana*, D. C. Prod. 2, p. 387. Ad nemora in opp. de Angat.
1. *Lupinus integrifolius*, D. C. Prod. 2, p. 410. Spr. Syst. 3, p. 228. Habitat ad opp. de Angeles, Pampanga.

Hedysareæ.

1. *Hedisarum latifolium*? Spr. Syst. 3, p. 317. Legumina coriacea. Frutex volubilis dicitur. Ad sylvas de Angat.
1. *Alysicarpus bupleurifolius*, D. C. Prod. 2, p. 352. In opp. de Angat, ad margines agrorum.

Dalbergieæ.

1. *Dalbergia volubilis*. Spr. Syst. 1 y 3, p. 193. In montosis de Angat. Legumimbus linearibus subincurvis.
2. *D..... lanceolaria*? Spr. Syst. 3, p. 193. Fructibus lanceolatis, sericeis. Ad opp. de Angat.

Mimoseæ.

1. *Mimosa Blancoana.* Arbor primæ magnitudinis mihi dicitur. Inermis; foliis 2-pinnatis; petiolis eglandulosis; foliolis 4-jugis, obliquis, acuminatis, glabris; Flor..... Legumen dehiscens, inarticulatum, monospermum. Seminibus oblongis, magnis, longitud. 5-centim., latitudine 3-centim. Cotyledonibus crassis, carnosis. Radicula in lobo prona. Plumula vix ac ne vix conspicua. Forte genus novum? Missa ex sylvis de Angat, è loco dicto prope minam Escalante. Fructum gerebat majo. Lignum ad usus œconomicos videtur aptum.

Nomen specificum imposui ad memoriam cl. P. Emm. Blanco, Philippin. Floræ auctoris.

Terebinthaceæ.

1. *Castañola trinervis.* Fructus volubilis, foliis ternatis, foliolis trinervibus, obliquis, floribus caulinis, racemosis, racemis sub-compositis. Calyx..... Capsul. farcta, carnosa, leguminiformis, oblonga, v. cylindrica, 1–2 sperma. Seminibus arillatis. Embryo antitropus. Radicula supera. ¿An *Connarus pentaginus?* Spr. Syst. 3, p. 78?=Resinam fluit. Habitat ad sylvas de Angat.

Dixi in memoriam Excellentissimi D. D. Antonii Em. Blanco et Castañola, qui musæum Manilense promovit.

1. *Ansyris? maritima.* Spr. Syst. 2, p. 218. Ad sylvas de Angat. Fructus compressus, odorem gratum spirat.

Euphorbiaceæ-tricocceæ.

1. *Briedelia montana.* Spr. Syst. 3, p. 48. Ad sylv. de Angat.
2. *C..... scandens. Clutia scandens* Blanco. Ad nemora et in montosis.
1. *Croton coccineum,* Pers. Ench. pl. 2, 585. Habui ex opp. Calanang et ex opp. de Angat. Capsulæ sunt tectæ pulvere granuloso, colores coccinei.
2. *Cr..... rhombifolium.* Spr. Syst. 3, p. 874. Ad opp. de Angat.
3. *Cr..... volubilis.* Mihi videtur species nova. Fructus (et cocca) magna sunt. Ad sylv. opp. de Angat. Flores non vidi.

Cucurbitaceæ.

1. *Momordica charantia,* D. C. Prod. 3, p. 312. Mihi allata ex montibus cupriferis de Cayang.
1. *Bryonia palmata,* D. C. Prod. 3, p. 308. In sylvis de Angat. Ex radice bryoniæ extrahitur fecula farinosa, cibaria, similis manioc. (Dumeril, Elem. hist. nat., tom. 1, p. 326.)

Urticeæ.

1. *Ficus pubescens.* Spr. Syst. 3, p. 780. Arbor in sylvis de Angat. Fluit copiosè resinam industriæ suspicor valdè utilem. Habitat suspicor etiam in insulâ dictâ de *Negros* hujus archipielagi, et ego vidi in musæo manilensi massam unam ex dictâ resinâ factam missam ex *eo loco*, sicuti mihi relatum est. An potiùs *Ficus mauritiana.* Spr. 3, p. 781? Foliis cordato-ovatis, 5-nervis, serratis, pilosis; pilis basi cordatis.

Naya deæ.

1. *Potamogeton lucens.* Spr. Syst. 1, p. 498. In aquis stagnantibus vel lentè fluentibus.

Filices.

1. *Gleichenia glaucescens.* Spr. Syst. 4, p. 26. In sylvis de Angat.
1. *Polypodium ensatum.* Spr. Syst. 4, p. 48. In provinciâ de Balacan.
1. *Hemyonitis sagittata.* Videtur species nova.
1. *Angioptenis erecta.* Spr. Syst. 4, p. 44.

   Myriotheca arborescens, Blanco. Flor. 2 ed. Folia odorem gratum spirant. Æstimata ab indigenis sylvas habitantibus ob virtutes medicas quas in eâ credunt esse. Radices, multam resinam odoratam fluentes magnæ sunt, et figuram ferri equini simulant, et ob hanc causam ab eis vocatur, vulgo *cocong cabayo.* In opp. de Angat, fructificabat majo.
1. *Niphobolus varius.* Spr. Syst. 4, p. 44. Parasita ad arbores.
1. *Polybotria cervina.* Mihi missa ex opp. Calanang, prov. de la Laguna. Vidi siccam.
1. *Pteris serraria.* Spr. Syst. 4, p. 72.
1. *Vittaria ensifolia.* Spr. Syst. 4, p. 67. Parasita ad Mangoteras.

Fungi-trichiacei.

1. *Stemonitis faciculata.* Spr. Syst. 4, p. 532. Ad truncos humidos et mortuos.

Hymenomycetes.

1. *Boletus umbilicatus.* Spr. Syst. 4, p. 472. *Melanopus*, Pers. Ad truncos siccos Bambusarum.
2. *B..... mollis.* Spr. Syst. 4, p. 475.

1. *Agaricus nebularis*. Spr. Syst. 4, p. 427. Indis edulis.
1. *Sohizophillum commune*. Spr. Syst. 4, p. 465. Ad truncos arborum.
1. *Bovicta*..... Ad montes opp. de Angat.

Hepaticæ.

1. *Marchantia pilosa*. Spr. Syst. 4, p. 235. Ad arva.
1. *Brium murale*, Linn. Ad parietes et saxa humida.
1. *Hypnum*..... Parasitum ad arbores sylvarum et locis alpestribus.

NOTA.

Remanent adhuc indescripta permulta genera filicum. Idem dicendum de agaricis, fungis, etc.

REVISIO

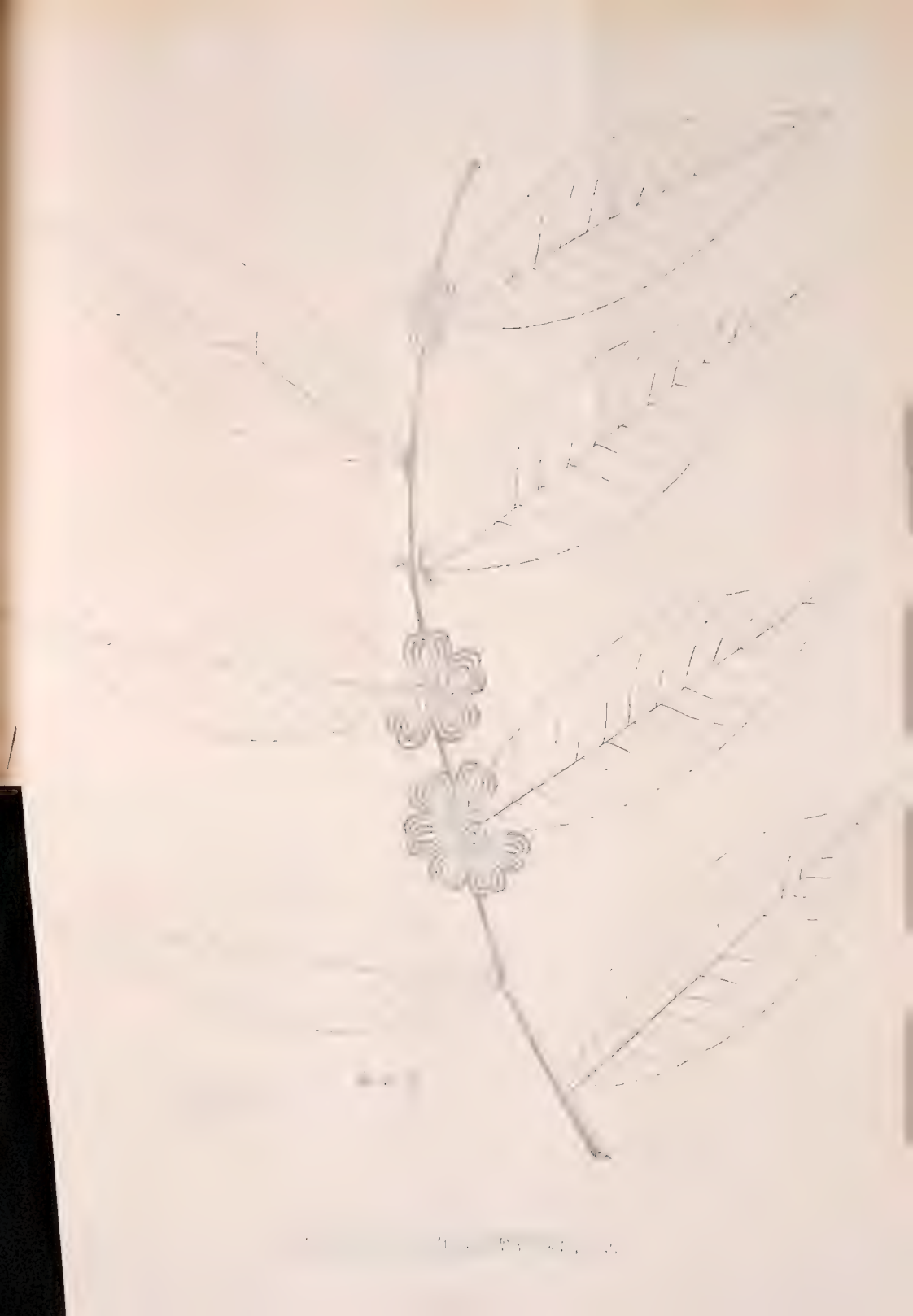
aliquorum generum, quæ in Florâ insularum Philippinarum secundæ editionis continentur.

NUM.	GENERA.	PAGINA.		SYNONYMA.	FAMILIÆ.
1	Acalipha caroliniana	515	1	Acalipha indica. Spr. Syst. 3, p. 880	Euphorbiaceæ.
2	Achyranthes aspera	133	2	Desmochæta repens. Spr. Syst. 1, p. 812	Amaranthaceæ.
3	Alintatao	212	3	Chloroxylon	Cedreæ?
4	Allantodia pinnata	571	4	Asplenium polyodon. Spr. Syst. 4, p. 85	Polypodiaceæ.
5	Anasser laniti	80	5	Wrightia pubescens. Spr. Syst. 1, p. 638	Apocyneæ.
6	Andropogon ramosus	25	6	Ischænium rugosum. Spr. Syst. 1, p. 297	Andropogoneæ.
7	Anthistiria gigantea	33	7	Saccharum spontaneum? Spr. Syst., p. 281	Andropogoneæ.
8	Arethusa glutinosa	446	8	Geodorum pallidum. Spr. Syst. 3, p. 726	Vandeæ.
9	Artemissia viridis	436	9	Eclipta undulata. Spr. Syst. 3, p. 603. D. C. 5, p. 530	Asteroideæ.
10	Arundo tecta	33	10	Arundo Donax. Spr. Syst. 1, p. 361	Arundineæ.
11	Bayuco	586	11	Syderoxylon? sericeum? certè sapotea, folia et fructum vidi!	Sapotaceæ.
12	Bignonia quadripinnata	349	12	Calosanthes indica. D. C. Prod. 9, p. 177	Bignoniaceæ.
13	Budleia virgata	38	13	Buddleia salicina. Spr. Syst. 1, p. 430	Scrophularineæ.
14	Calius	485	14	(Ulmacearum familia)	Ulmaceæ.
15	Capura purpurata	184	15	Sapindus arborescens. Spr. Syst. 2, p. 250	Sapindeæ.
16	Carex tuberosa	24	16	Scirpus tuberosus. Spr. Syst. 1, p. 204	Cyperaceæ.
17	Carex glomerata	24	17	Scirpus incurvatus. Spr. Syst. 1, p. 208	Cyperaceæ.
18	Cænopteris quadripinnata	576	18	Allosurus crispus. Spr. Syst. 4, p. 65	Polypodiaceæ.
19	Coleus pumilus	336 (*).	19	Plectranthus monadelphus. Spr. Syst. 2, p. 69.	Labiatæ.

(*) Non videtur indigena.

NUM	GENERA	PAGINÆ	SYNONYMA.	FAMILIÆ
20	Cobamba Blancoi	391	20 Conscora decussata, D. C. Prod. 9, p. 64, vide notam D. C. p. 586.	Gentianeæ.
21	Convolvulus colubrinus	66	21 Calonyction speciosum, D. C. Prod. 9, p. 345 (a)	Convolvuleæ.
22	C..... Boherhavioides	67	22 Shutereia? D. C. 1, Prod. 9, p. 435	Convolvuleæ.
23	C..... paniculatus	70	23 Batatas paniculata, D. C. Prod. 9, p. 339	Convolvuleæ.
24	C..... muricatus	68	24 Calonyction speciosum, D. C. Prod. 9, p. 345	Convolvuleæ.
25	Conyza erosa	439	25 Blumea manillensis, D. C. Prod. 5, p. 435	Asteroideæ.
26	Cordia sebestena	87	26 Cordia myxa, D. C. Prod. 9, p. 479	Borragineæ.
27	Costus nigricans	3	27 Zingiber cassumanar, Spr. Syst. 1, p. 12	Scitamineæ.
28	Cotula quinqueloba	436	28 Grangea maderaspatana, D. C. Prod. 5, p. 273	Asteroideæ.
29	Croton variegatum	510	29 Codiæum chrysosticton. Spr. Syst. 3, p. 886	Euphorbiaceæ.
30	Cupania spinosa	204	30 Celastrus montana. Spr. Syst. 1, p. 774	Celastrineæ.
31	Cyperus paniculatus	22	31 Poa tenella, Linn. Syst. ed. 15, p. 96	Festuceaceæ.
32	C..... deformis	22	32 Cyperus malacensis. Spr. Syst. 1, p. 225	Cyperaceæ.
33	(Diliman)	573	33 Leptochillus axillaris. Spr. Syst. 4, p. 66	Polypodiaceæ.
34	Dillenia indica	329	34 ¿Reifferscheidia? Presl. Enlich, Gen. pl., p. 840	Dilleniaceæ.
35	Dombella bisserrata	244	35 Helicteres hirsuta. Spr. Syst. 3, p. 81	Sterculiaceæ.
36	Elytraria ansara	8	36 Nelsonia	Acantaceæ.
37	Epidendrum equitans	449	37 Aporum (Blum). Enlich. Gen. pl., p. 192	Dendrobieæ.
38	Epidendrum rhuibarbarum redolens	503	38	Dendrobieæ.
39	Eupatorium cuyapana	432	39 Vernonia cinerea? D. C. Prod. 5, p. 24	Vernoniaceæ.
40	Echytes spiralis	79	40 Heligme (Blum.) Enlich. Gen. p. 10584	Apocyneæ.
41	Gluta orgyalis	451	41 Cneorum tricoccum, D. C. Prod. 2, p. 84	Terebinthaceæ.
42	Gyrocarpus pendulus	65	42 Engelhartia spicata, Blum. Flor. Jav	Juglandeæ.
43	Gyroctemon Blancoi, Llanos frac	74	43 Bradlesa philippica. Spr. Syst. 3, p. 19	Euphorbiaceæ.
44	Ixora glandulosa	42	44 Randia fasciculata, D. C. Prod. 4, p. 285	Rubiaceæ.
45	Litsæa luzonica	371	45 Symphorensa involucratum. Spr. Syst. 2, p. 208	Viticeæ.
46	Llanosia toquiam	284	46 Ad guttiferas videtur ferenda	Guttiferæ?
47	Mimosa peregrina	509	47 Acacia niopo, D. C. Prod. 2, p. 471	Mimoseæ.
48	Pavetta sambucina	41	48 Pavetta angustifolia, D. C. Prod. 4, p. 493	Rubiaceæ.

49	Pæderia tacpò	113	49	Psychotria philippensis, D. C. Prod. 4, p. 505	Rubiaceæ.
50	(Malulucban)	133	50	Certè thimeleacearum fam. ¿an Cervantesia?	Thimeleaceæ.
51	Melicocca triptera	203	51	¿Ponæa?	Sapindaceæ.
52	Polygonum Bellardi	209	52	Polygonum orientale. Spr. Syst. 2, p. 282	Polygoneæ.
53	Ronabea arborea	114	53	Canthium mite, D. C. Prod. 4, p. 474	Rubiaceæ.
54	Remigia angatensis	115	54	Gardenia	Rubiaceæ.
55	Remigia obscura	116	55	Gardenia	Rubiaceæ.
56	Saccharum Koenigii	30	56	Saccharum Koenigii, indum. Pers. Euch. 1	Andropogoneæ.
57	(Sangumay)	542	57	(Sarcochilus) Enlich. Gen. pl. 197	Vandeæ.
58	Serratula multiflora	431	58	Cyanopis pubescens, D. C. Prod. 5, p. 69	Vernoniaceæ.
59	Salix Azaolana	539	59	Salix tetrasperma. Spr. Syst. 1, p. 100, Stam. 78	Amentaceæ.
60	Scirpus Niloticus?	23	60	Scirpus tetragonus. Spr. Syst. 1, p. 210	Ciperaceæ.
61	Spathodea luzonica	350	61	Spathodea Rhudi, D. C. Prod. 9, p. 206	Bignoniaceæ.
62	Sulipa pseudopsidium	347	62	Barringtonicacearum familia	Barringtoniæ.
63	(Talocnasi)	586	63	Conepia Guianensis, D. C. Prod. 2, p. 254	Rosaceæ.
64	Trichilia tripetala	248	64	Amoora cucullata. Spr. Syst. 2, p. 153	Meliaceæ.
65	Trichilia rimosa	250	65	Aglasa polystachia. Spr. cura post. p. 250	Meliaceæ.
66	Turræa virens	243	66	Munronia? Wight	Meliaceæ.
67	Ugena semihastata	568	67	Lygodium longifolium. Spr. Syst. 4, p. 29	Polypodiaceæ.
68	Ugena alba	569	68	Lygodium microstachion. Spr. Syst. 4, p. 28	Polypodiaceæ.



CATÁLOGO METÓDICO

DE LAS

AVES OBSERVADAS EN UNA GRAN PARTE DE LA PROVINCIA DE MURCIA.

POR

DON ANGEL GUIRAO,

SOCIO CORRESPONSAL

DE LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS DE MADRID.

ADVERTENCIAS.

Muchos años há que tenemos el deseo y el ánimo de publicar las observaciones de que nos vamos á ocupar; pero el convencimiento de que no son lo completas que quisiéramos, nos ha obligado constantemente á dilatarlo. Ocupados durante la mayor parte del año en la enseñanza, no hemos podido visitar y recorrer las regiones Norte y Oeste de la provincia en las épocas mas á propósito para enriquecer con datos y noticias curiosas el catálogo de las que presentamos, aumentando además el número de las especies que anotamos en esta enumeracion. Téngase entendido, pues, que no tenemos la pretension de creer que hemos visto todas las aves que en toda su estension y en todas épocas se encuentran en la provincia de Murcia.

Este convencimiento nos obligaba, como llevamos dicho, á esperar una ocasion oportuna para estudiar y reconocer ciertos territorios, adquiriendo de este modo las noticias que nos faltan. Si ahora nos decidimos á publicar este insignificante trabajo, no tanto es porque hayamos variado de modo de pensar, cuanto por otra causa que vamos leal y francamente á esponer.

Los Sres. Alfredo y Reinaldo Bremh, hijos del célebre ornitólogo aleman del mismo nombre, han estado y permanecido en esta capital y sus inmediaciones con el objeto de estudiar la fauna ornitológica de la parte Sudeste de nuestra península, y aun la central si les era posible. Habiéndonos sido recomendados muy eficazmente, no solo les hemos complacido en cuanto han apetecido, sino que con la mayor benevolencia les hemos dado todas cuantas noticias nos han pedido, todos cuantos antecedentes han deseado. No solo les hemos manifestado nuestros apuntes y observaciones, sino que han visto y tomado notas de las colecciones ornitológicas que, tanto en el gabinete del Instituto como en nuestra coleccion particular, hemos reunido, despues de muchos años de perseverante trabajo. En nuestra coleccion particular han visto especies sumamente raras para la Europa meridional, y aun nuevas segun su concepto y el nuestro.

Como estos Señores publicarán estas observaciones á su regreso á Alemania, aunque tenemos fe en su honradez, y creemos que harán justicia á nuestros trabajos, no queremos dejar de ser los primeros en darlos á luz, para no dar lugar á que se nos critique al menos, con justicia, de indolentes.

Deseamos además decir nuestro modo de pensar acerca del lenguaje vulgar, ó de los nombres comunes con que se designa á las aves; y nunca creemos que sea esto mas oportuno que al presente. En casi todas las naciones europeas, los adelantos de las ciencias naturales han dado por resultado el que la tecnología casi se vulgarice, lográndose al menos que haya no solo cierta analogía entre los nombres científicos y los vulgares frecuentemente, sino que estos sean tan generales como uniformes comunmente. En España tenemos una discordancia tal entre estos nombres, que hay especies de las que pudiéramos citar de quince á veinte nombres vulgares. Y no solo es esto anómalo, sino que aun entre los profesores no hay conformidad en el nombre castellano que conviene á cada especie, dando origen esta divergencia á una confusion lamentable. Los Diccionarios de la lengua están bien lejos de poder obviar este resultado. Confeccionados y dispuestos por personas muy ilustradas y muy dignas, no son, sin embargo, suficientemente peritas en

estas materias científicas, no pudiendo ser consultados por lo mismo con buen éxito.

Por esto proponemos que al designar una especie no nos contentemos con indicar los nombres vulgares con que se conoce en tal localidad ó provincia, sino que manifestemos el nombre castellano que en nuestro concepto deba corresponderle, bien esté en consonancia ó no con el Diccionario de la lengua; indicando en todo caso los motivos ó fundamentos de nuestro parecer.

En los nombres que adoptemos, aun cuando sean castellanos y vulgares, debemos seguir el mismo método que estableció el inmortal Linneo para su nomenclatura científica; debiendo estar compuestos de dos voces, correspondiente la primera al nombre genérico, y la segunda al específico. Se debe procurar que sean cortos, de fácil pronunciacion, y formados con los nombres vulgares autorizados por el Diccionario sobre todo. Pero cuando no sea posible esto último, se compondrá un nombre castellano atendiendo á los caractéres orgánicos, á las costumbres, al canto: ó bien se traducirá el nombre específico del científico latino, pero acomodándole á nuestro idioma, para que desaparezcan las partículas y preposiciones con que generalmente se vierten á nuestra lengua. De este modo no se dirá golondrina de ventana, sino golondrina urbana; ni golondrina de rivera, sino golondrina riveriega, etc.

Nosotros vamos á seguir este camino en este Catálogo, sin perjuicio de que mas adelante, si nuestras ocupaciones nos lo permiten, y las atenciones de la enseñanza no nos lo privan, nos ocupemos en escribir una Memoria sobre este punto, desenvolviendo este pensamiento, y desarrollándole en toda su estension, proponiendo para cada especie de ave y aun de animal, si podemos, el nombre castellano que le corresponda ó que creemos mas oportuno.

Pero antes de empezar nuestra enumeracion ó catálogo, permítasenos decir algunas palabras, siquiera sean breves, acerca de este pais, tan rico bajo cualquier aspecto que se considere, pero mucho mas aún con relacion á la ciencia que cultivamos.

Esta provincia, que es una de las mas accidentadas y de las que presentan diferencias climatológicas mas notables en España; esta pro-

vincia que se halla surcada por montañas elevadas, que contienen seres naturales de las regiones mas frias de la Península; que encierra valles profundos con una vegetacion casi tropical, y donde nosotros hemos hallado, al lado de plantas asiáticas, muchas otras de Sierra-Nevada y del Norte de Europa; aquí donde hemos encontrado con los insectos mas comunes en las regiones septentrionales la *Megacephala euphratica*, insecto correspondiente á la fauna mas cálida del globo, hallado solo en las orillas del Eufrates, y que hasta que nosotros le encontramos en este pais, ni aun se podia sospechar remotamente que existiese en Europa, hasta el punto de que en un principio se creyó su existencia, en este punto, fabulosa; aquí, donde nuestra perseverancia nos ha hecho hallar muchas especies de plantas nuevas y de insectos y moluscos desconocidos; aquí, pues, debíamos hallar tambien las mismas diferencias notables en la fauna ornitológica, y aunque incompletas nuestras observaciones, tenemos la satisfaccion de indicar algunas especies que ignoramos completamente hayan sido recojidas por otros profesores que no seamos nosotros en España. La *Thalassidroma pelagica*, el *Falco Fieldegii*, y otras, además de dos especies de que nos ocuparémos en el catálogo, y que merecen mas especialmente fijar la atencion por parecer nuevas absolutamente, prueban lo que dejamos dicho, esto es, que con las aves nos ha sucedido lo mismo que con las plantas, insectos y moluscos, habiendo hallado entre ellas, como entre aquellos, especies raras y desconocidas. El dia que podamos coordinar el considerable cúmulo de antecedentes y observaciones que hemos recojido en esta provincia, tanto geológica y mineralógicamente considerada, como en concepto zoológico y botánico, estamos seguros de llamar la atencion de los naturalistas españoles, asi como la hemos llamado con nuestras noticias y especies descubiertas á los estrangeros, para que vengan á estudiar un pais privilegiado, y virgen aún casi en investigaciones científicas de este género.

A pesar de que no es nuestro ánimo hacer una descripcion topográfico-geológica de esta provincia, pues de esto, asi como de otros importantes objetos, nos ocuparemos quizás en adelante, queremos, sin embargo, decir que hay una localidad especialísima, no solo para la re-

coleccion de las aves de ciertas clases y géneros, sino tambien para otros seres y producciones importantes, como á su tiempo oportunamente demostrarémos. Esta localidad es el lago de agua salada, que situado al Sudeste de esta provincia, confinando con Cabo de Palos, se conoce generalmente con el nombre de *Mar Menor*.

Esta laguna se comunica con el Mediterráneo por dos solos puntos, que se llaman las Golas, no de grande estension; y está del mismo separada por una larga faja de arena blanca, fina y movediza, que se parece á una duna, y que empezando al pié mismo de Cabo del Palos en direccion Sudeste Nordeste, termina en la barra de San Pedro de Pinatar, y en las salinas del mismo nombre, teniendo en algunos puntos una estension de mas de trescientos metros de latitud. El Mar Menor, que medirá una estension longitudinal de nueve á diez millas marítimas de Sud á Norte, y de cuatro á cinco de latitud de Este á Oeste, comprende un perímetro que tendrá de circunferencia de diez á doce leguas, y es el sitio en que vienen á confluir todas las aguas de aluvion que, despues de haber regado los inmensos campos que se estienden desde la falda Sudeste de las sierras de Carrascoy, Puerto de la Cadena y de San Pedro, etc., vienen á morir á dicho punto cargadas de una porcion enorme de sustancias vegetales y animales, y una cantidad inmensa de sustancias salinas solubles, entre las que predomina la sal comun. Esta circunstancia hace que sus aguas sean escesivamente saladas, notablemente mas densas que las del Mediterráneo, fuertemente irritantes, y de un aspecto y tacto oleaginoso viscoso. Su profundidad es poco considerable; de donde resulta, que asi como en verano están sus aguas notablemente calientes muchos dias, especialmente en la rivera, en el invierno se encuentran tan sumamente frias, que algunos pobres marineros han perecido helados cayendo á sus aguas en algunos inviernos rigorosos.

En medio de sus aguas se hallan varios islotes mas ó menos elevados, de naturaleza eruptiva, formados en su núcleo de basalto, que se ve superficialmente en muchos, y que recorre una estension considerable desde la Isla Grosa y el Farallon, islotes situados en el Mediterráneo, hasta cerca de Mazarron, donde se confunde con las traquitas y pi-

zarras alumbrosas que tanto abundan en este sitio, y en cuya primera roca encontramos, dicho sea de paso, ha mas de doce años, la Giesekita, especie mineral traida por Mr. Carlos Giesecke de Groelandia, única localidad citada y conocida hasta el presente. Estos islotes son la residencia ordinaria de una multitud de aves acuáticas, especialmente en ciertas épocas, y el parage donde vienen á verificar sus puestas anualmente.

Aunque son pocos los moluscos que habitan estas aguas, y pocas tambien las plantas que en ellas crecen, hay un número notable de peces, que se multiplican á veces prodigiosamente, pereciendo antes de su desarrollo en ocasiones de tal modo, que apenas bastan los muchísimos Gabinotes, Gabiotas y Gabinas que se juntan para devorarlos. Los insectos son tambien muy abundantes, y conducidos por el viento llegan al lago de los inmensos campos que le circundan en gran número, siendo el pasto predilecto de muchas aves. Las efemeras son tan abundantes, que en algunos puntos donde el agua se halla tranquila, sus despojos aglomerados forman capas de algun espesor. Muchos dipteros y cicindélidos abundan tambien notablemente; y tanto estas circunstancias como las que dejamos espuestas, y otras muchas que en gracia de la brevedad omitimos, contribuyen á ser este punto, si no el sitio de residencia de muchas aves, el parage al menos de descanso en sus peregrinaciones emigratorias, y un refugio seguro en sus persecuciones, pues este lago se halla apenas surcado por algunos pobres laúdes que se ocupan en la pesca del Mujol, ó que van á buscar leñas á la *Manga*, que así llaman á la lengua ó faja de tierra que separa el lago del Mediterráneo.

De aquí es, pues, de donde nosotros hemos recojido y recibido una porcion de especies raras y curiosas, y de las inmediaciones de este lago procede el Porphirio nuevo que mas adelante describirémos. En la Isla Grosa, situada como llevamos dicho no á mucha distancia del lago en el Mediterráneo, es donde vimos por primera vez en el año 1842 la *Thalassidroma pelagica*; y á este sitio y á las Hormigas, islotes próximos á Cabo de Palos, es donde vienen todos los años á criar entre los basaltos tabulares del primer punto, sobre todo, pudiéndose cazar por

docenas en esa época y en medio del dia, sin otro trabajo que separar los basaltos y cojerlas.

Si no temiésemos ser molestos con estas reseñas preliminares, todavía daríamos otras noticias referentes á varias localidades; pero como esto además de entretenernos nos separaria de nuestro objeto principal, no queremos seguir en este camino, dejando para tiempo y ocasion mas oportuna el ocuparnos de la descripcion total de esta provincia, considerada en toda la estension de su historia natural, no solo con relacion á la ciencia, sino tambien con relacion á las aplicaciones importantes que pudieran tener sus producciones, y á las mejoras inestimables que pudieran conseguirse adoptando ciertas reglas que no dejarémos de proponer.

Antes de concluir queremos hacer otra advertencia, siquiera sea la última, referente al método de clasificacion que adoptamos en este catálogo. Conocemos las obras de Gray, de Degland y Luciano Bonaparte; así como las de Bremh, Blasius y Schlegel; y á pesar de comprender el talento de estos autores, y la oportunidad en muchas ocasiones de sus divisiones, no estando conformes en todas, y mucho menos en la variacion de muchos nombres que han debido respetarse, seguirémos en la esposicion de este catálogo el método y clasificacion del célebre Temmink, por mas que se nos tache de poco progresivos ó de anticuados.

Terminadas todas nuestras advertencias, no debemos empezar la enumeracion del Catálogo sin dar las mas cordiales gracias, y manifestar nuestro agradecimiento á todas las personas que voluntariamente ó por nuestras escitaciones han contribuido á que adquiramos una multitud de especies de que, sin su auxilio, hubiéramos carecido. Entre ellas citarémos solamente á D. Francisco Cánovas, tan entendido médico como aficionado naturalista, á D. Antonio Piqueras y á D. Juan Agustin Aledo, no haciéndolo de otros por no parecer molestos. En un pais donde no hay cazadores de oficio, no pudiendo hacerlo uno todo por sí mismo, se tiene que recurrir al favor de los amigos, y es justo que se les dé un testimonio de buen aprecio, que nos es muy grato el publicar.

ORDEN 1.°—RAPACES O AVES DE RAPIÑA.

Género VULTUR, Illig. En castellano Buitre. (Véase el Diccionario.)

Vultur cinereus, Linn.—Nombre vulgar, *Buitre*.—Nombre castellano que le corresponde, *Buitre ceniciento*.—*Obs.* Se halla, aunque no con la abundancia que la especie siguiente, en toda la provincia en todas épocas.

Vultur fulvus, Linn.—Nombre vulgar, *Buitre*.—Nombre castellano que le corresponde, *Buitre leonado*.—*Obs.* Es bastante comun en la provincia en todas estaciones.

Género CATHARTES, Illig. En castellano Buitre. (V. el Dic.)

Cathartes pernopterus, Temm. — Nombre vulgar, *Aguilucho*, *Quebrantahuesos*, *Aguila gallinera*. —Nombre castellano, *Buitre pernopterо*.—*Obs.* Muy comun en la provincia, donde no se le llama Buitre generalmente, por creer que á la idea de Buitre debe ir unida la propiedad de magnitud, etc.

Género GIPAETUS, Storr. En castellano Buitre.

Gipaëtus barbatus, Cuv.—Nombre vulgar, *Aguila*.—Nombre castellano, *Buitre barbado*.—*Obs.* Se halla en todas estaciones en toda la provincia, aunque no es muy abundante.

Género FALCO, Linn. En castellano Aguila, Halcon, Milano, Azor, etc. (V. el Dic.)

Observacion. En castellano y vulgarmente se dan á las especies de este género muy diferentes nombres, llamándolas unas veces *Aguilas*, *Halcones*, *Milanos*, y otras *Azores*, *Gavilanes*, etc. No hay en el

sentido vulgar otra señal para distinguirlas, generalmente hablando, que el tamaño ó magnitud. Así se llaman *Gavilanes* á las mas pequeñas especies, como el *Falco nisus*, Linn. (V. el Dic.); ó se llaman *Azores* cuando son algo mayores, como el *Falco palumbarius*, Linn. (V. el Dic.); ó se les dice *Halcones* cuando son mas crecidos, como el *Falco æruginosus*, Lath. (V. el Dic.); ó bien *Milanos* cuando son como el *Falco milvus*, Linn. (V. el Dic.), y finalmente, se llaman *Aguilas* cuando son de mayor tamaño y fuerza, como el *Falco imperialis*, Temm. (V. el Dic.)

Aunque la magnitud sea un caracter bien poco importante comparado con los caracteres orgánicos científicos, como no podemos exijir del vulgo mas de lo que sea justo, nos debemos contentar con estas divisiones y estos nombres sancionados por el uso y admitidos por el Diccionario, si bien confusamente definidos. Por lo mismo proponemos que se admitan estas palabras como los nombres genéricos de todas las aves de rapiña ó rapaces diurnas correspondientes al género *Falco*, segun las admite la costumbre, y que las voces *Gavilan*, *Azor*, *Milano*, *Halcon* y *Aguila* se entiendan de este modo y se definan de la manera siguiente: *Aguilas*, son las aves rapaces mayores y de mas fuerza que se conocen entre las del género *Falco*, como el *Falco imperialis*, Temm., ó *Aguila imperial;* el *Falco albicilla*, Lath., ó *Aguila pigargo;* el *Falco fulvus*, Linn., ó *Aguila real* ó *leonada*, etc. *Milanos* son las de mediano tamaño, y que tienen la cola mas ó menos ahorquillada, como el *Falco milvus*, Linn., ó *Milano real;* el *Falco furcatus*, Linn., ó *Milano carolinense*, etc. *Halcones*, las que son de mediana magnitud tambien, pero con la cola redondeada ó cuadrada, como el *Falco rufus*, Linn., ó *Halcon borní;* el *Falco lanarius*, Linn., ó *Halcon lanero* ó *Alfaneque;* el *Falco peregrinus*, Linn., ó *Halcon peregrino*, etc. *Azores* las que son de un tamaño mas pequeño, como el *Falco palumbarius*, Linn., ó *Azor esmerejon;* el *Falco subbuteo*, Linn., ó *Azor alcotan*, etc. Y finalmente, *Gavilanes* serán las mas pequeñas entre todas las rapaces que corresponden al género espresado, como son el *Falco nisus*, Linn., ó *Gavilan gracioso;* el *Falco tinnunculus*, Linn., ó *Gavilan arpella;* el *Falco rufipes*, Bechst, ó *Gavilan patirrojo*, etc.

Nosotros, adoptando este medio, vamos á dar estos nombres á las

especies que aquí hemos recolectado, llamándolas como llevamos dicho.

Falco peregrinus, Linn.—Nombre vulgar, *Aguilucho*, *Falcon*.—Nombre castellano que le corresponde, *Halcon peregrino*.—No es raro en la provincia, especialmente cerca de la Sierra de Espuña y en todos los distritos montañosos.

Falco Fieldegii.—Nombre vulgar, *Falcon*.—Nombre castellano, *Halcon Feeldeg*.—Aunque raro, suele verse en las llanuras de la provincia, descendiendo á veces hasta las inmediaciones de la capital.

Falco subbuteo, Linn.—Nombre vulgar, *Gavilan*, *Gavilanejo*.—Nombre castellano, *Gavilan hidalguillo*.—No es raro en la provincia.

Falco Esalon, Temm.—Nombre vulgar, *Gavilan alcotan*. (V. el Dic.)—Es bastante comun por todas partes en la provincia.

Falco tinnunculus, Linn.—Nombre vulgar, *Gavilan*, *Gavilanejo*.—Nombre castellano, *Gavilan arpella* ó *Cernicalo*. (V. el Dic.)—Muy comun en toda la provincia y en todas estaciones.

Falco fulvus, Linn.—Nombre vulgar, *Aguila*.—Nombre castellano, *Aguila leonada* ó *real*.—No es muy comun en la provincia.

Falco Bonelli, Temm.—Nombre vulgar, *Aguila*.—Nombre castellano, *Aguila Bonelli*.—Muy comun en casi toda la provincia, especialmente en las inmediaciones de la capital.

Falco pennatus, Linn.—Nombre vulgar, *Aguila*.—Nombre castellano, *Aguila calzada*.—Damos este nombre á esta especie, porque en algunos sitios de Castilla se llama así. No es muy comun en la provincia.

Falco brachydactylus, Wolf.—Nombre vulgar, *Aguila*.—Nombre castellano, *Aguila rectifaga*.—Damos este nombre á esta especie, porque prefiere para su alimento constantemente los reptiles á los demás animales. Es algo comun en la provincia.

Falco albicilla, Lath.—Nombre vulgar, *Aguila*.—Nombre castellano, *Aguila pigargo* ó *Nebli*. (V. el Dic.)—Suele verse en el mar Menor, especialmente en la Encañizada.

Falco palumbarius, Linn.—Nombre vulgar, *Gavilan*.—Nombre castellano, *Azor esmerejon* ó *Esparavan*. (V. el Dic.)—No muy comun.

Falco nisus, Linn.—Nombre vulgar, *Gavilan*.—Nombre castellano, *Gavilan gracioso*.—Damos este nombre á esta especie, porque es quizás la mas bonita y mas esbelta de las que pertenecen al grupo de los gavilanes.

Falco milvus, Linn.—Nombre vulgar, *Milano*.—Nombre castellano, *Milano real*.—No es muy comun.

Falco ater, Linn.—Nombre vulgar, *Falcon*.—Nombre castellano, *Milano pardo*.—Es bastante comun, especialmente en el verano, en las marismas y saladares de la provincia.—*Obs.* A casi todos los individuos que he muerto les he hallado en el estómago gran cantidad de insectos, especialmente Acridios y Langostas.

Falco buteo, Linn.—Nombre vulgar, *Falcon*.—Nombre castellano, *Halcon montano*.—Damos este nombre, que admite el Diccionario, pero sin saber á qué especie corresponde, porque ninguno creemos sea mas conforme, atendiendo á la costumbre, de la que hablamos, que pocas veces abandona los sitios montuosos y los bosques. Esta especie es algo comun en los sitios montuosos y con árboles de la provincia, viéndose algunas veces tambien en las llanuras cultivadas.

Falco apivorus, Linn.—Nombre vulgar, *Falcon*.—Nombre castellano, *Halcon abejero*.—Suele verse en los campos de Murcia y Cartagena, hácia la marina.

Falco rufus, Linn.—Nombre vulgar, *Falcon*.—Nombre castellano, *Halcon borni*. (V. el Dic.)—Escaso en la provincia.

Falco fuliginosus, *mihi*, *ni forte*, *Falco maurus*. (Lámina 1.ª)—Nombre vulgar.....—Nombre castellano que le corresponde, *Halcon negruzco*.—*Obs.* Esta especie, que creemos sea nueva si no es la que indicamos en la sinonimia correspondiente al género *Circus* de los modernos, y su descripcion es la siguiente:

C. nigro-fuliginosus, superiore capitis parte obscuriore, alarum caudaque pennis lineolà albicante marginali terminatis; rectricibus supra griseo-fuliginosis, subtus albido-cinerascentibus, obscure subquadrifasciatis.

Halcon negruzco. Todo negro fuliginoso, con la parte superior de la cabeza mas oscura. Las plumas de las alas y de la cola marginadas

con una pestaña blanquizca muy estrecha; las timoneras fuliginoso-apizarradas superiormente, blanco-cenicientas inferiormente, con un tinte fuliginoso y con tres fajas distintas de cerca de una pulgada de latitud, de un color bastante mas oscuro, y una superior menos marcada.

El color de las remeras por su cara inferior es blanquecino, disminuyendo gradualmente desde la primera hasta la décima, en que ya es color de ceniza, hallándose sembradas con fajas y manchas negras. La base del pico y la cera son verde-amarillentas, y las patas de amarillo puro. El iris, amarillo rojizo.

Latitud total desde el pico hasta la estremidad de la cola, 45 á 46 centímetros.

Envergadura, ó sea longitud desde una estremidad de ala á otra hallándose estendidas, aproximadamente calculada, por no haberse podido medir exactamente, 72 centímetros.

Longitud del pico, 22 á 24 milímetros.

Longitud de los tarsos, 6 centímetros.

Longitud del dedo medio, 5 centímetros.

Género STRIX, Linn. En castellano, Buho, Lechuza, Mochuelo. (V. el Dic.)

Obs. Creemos que estos tres nombres deben conservarse y aplicarse á las aves de rapiña nocturnas, en esta forma. Se llamarán *Buhos* todas las que tengan plumas erectiles y mas ó menos largas á los lados y parte posterior de la cabeza, formando como una especie de cuernos, como el *Strix buho*, Linn. Se llamarán *Lechuzas* todas las que tengan las plumas de al rededor del pico dirigidas en forma radiada, haciéndoles una especie de toca ó rostrillo, como la *Strix flammea*, Linn. Y finalmente, se denominarán *Mochuelos* todas las que no tengan uno ú otro caracter, y sean parecidas al *Strix passerina*, que es la especie que en nuestro pais se llama así, por mas que el Diccionario dé este nombre á otra ave, segun verémos mas adelante.

Strix flammea, Linn.—Nombre vulgar, *Lechuza*.—Nombre castellano, *Lechuza comun*.—Damos este nombre á la especie por parecernos el mas propio, no solo porque es la mas abundante en nuestro pais.

sino porque habita generalmente en las ciudades, pueblos ó caseríos, etc. Es muy comun y sedentaria en toda la provincia.—*Obs.* A pesar de que los Sres. Bremh pretenden que todos los ejemplares, ó la mayor parte al menos de los que han visto en nuestra coleccion, corresponden á la especie *Strix splendens*, establecida por su señor padre, como tenemos observado que la edad, la muda y la localidad contribuyen mucho para hacer que varien de librea ó plumaje, y como hemos visto una serie no interrumpida de colores en sus partes inferiores, desde el blanco mas limpio y nítido hasta el rojo de orin mas subido, y sembrado con manchas y puntos pardos, no nos atrevemos á variar la determinacion, á pesar del dictamen de los espresados Señores, apoyado con la respetable opinion de su señor padre. Creemos, además, que las diferencias de plumaje, á veces bien insignificantes, no deben autorizar la formacion de nuevas especies, mientras no se observe de un modo auténtico que el canto, las costumbres, los acoplamientos, etc., no son diferentes y diversos.

Strix passerina, Linn.—Nombre vulgar, *Mochuelo.*—Nombre castellano *Mochuelo comun.*—Es muy abundante y sedentario en toda la provincia.—*Obs.* El Diccionario llama *Mochuelo* á la *Strix Otus*, pero la descripcion que hace al mismo tiempo no conviene en modo alguno á esta especie. La longitud de la *Strix Otus* es poco mas ó menos de pie y medio, mientras que la magnitud de la *Strix passerina* es de algo mas de medio pie, que es la que le da el Diccionario. Como este es el caracter mas principal que cita el Diccionario, pues los demás tanto pueden convenir á la una especie como á la otra, y como además es tan inequívoco el nombre de esta especie, á que ningun castellano da sino el que hemos espuesto, por esta causa, á pesar de la redaccion del Diccionario, damos el nombre de *Mochuelo* á la *Strix passerina*, y no á la *Otus*, como espresa el mismo.

Strix brachyotos, Linn.—Nombre vulgar, *Mochuelo.*—Nombre castellano, *Lechuza autillo* ó *Cárabo.* (V. estas voces en el Dic.)—Algo comun, y al parecer sedentaria, pues se ha cazado en todas épocas.

Strix buho, Linn.—Nombre vulgar, *Buho.*—Nombre castellano *Buho grande.*—Comun y sedentario en los montes de la provincia.

Strix Otus, Linn.—Nombre vulgar, *Buho*.—Nombre castellano, *Buho mediano* ó *Buharro*.—Es algo comun en la provincia.

Obs. el Diccionario llama *Buharro* á una especie de ave de rapiña, sin dar descripcion y sin decir mas. En la imposibilidad de aplicar esta voz á ninguna otra, preferimos hacerlo con la presente por un sentido de analogía entre las voces *Buho* y *Buharro*.

Strix scops, Linn.—Nombre vulgar *Cuco cornichuela*.—Nombre castellano, *Buho pequeño*.—Habita en la primavera y estío en toda la provincia, donde es muy comun en las alamedas y grandes arboledas, ó bien en los árboles solitarios y mas elevados.

Obs. No conozco ningun nombre castellano que convenga á esta ave. El de *Scopes* y pequeño *Duque* que han traducido algunos, me parece bien impropio y nada justificado. Si no temiésemos que se nos tachase de *Provincialifilos*, propondriamos el primer nombre, con que el vulgo generalmente la conoce en este pais. Este nombre está sin duda tomado de la analogía que tiene su sonido con el canto del ave, pues parece que, en efecto, el animal canta de intérvalo en intérvalo cada una de las dos sílabas del nombre, y mejor, que repite constantemente la primera muy acentuada.

ORDEN 2.°—OMNIVORAS.

Género CORVUS, Linn. En castellano, Cuervo. (V. el Dic.)

Corvus corax, Linn.—Nombre vulgar, *Cuervo*.—Nombre castellano, *Cuervo comun*.—Abundante y sedentario en toda la provincia.

Corvus corone, Linn.—Nombre vulgar, *Cuervo*.—Nombre castellano, *Cuervo mediano*.—Es comun y sedentario como el anterior.

Corvus monedula, Linn.—Nombre vulgar, *Graja*, *Grajo*.—Nombre castellano, *Cuervo chova* ó *Chova*. (V. el Dic.)

Corvus glandarius, Linn.—No tiene nombre vulgar.—Nombre castellano, *Cuervo bellotero* ó *Cuervo arrandajo*, por ser este último nombre el que se le da vulgarmente á esta ave en Madrid y algunos puntos de Castilla.

Género GARRULUS, Briss. En castellano Urraca.

Garrulus picus, Briss.—Nombre vulgar, *Graja*.—Nombre castellano, *Urraca comun*. (V. el Dic.)—Es muy abundante y sedentaria en los montes de nuestra provincia.

Género PYRRHOCORAX, Cuv. En castellano, Grajo. (V. el Dic.)

Pyrrhocorax graculus, Temm.—Nombre vulgar, *Cucala*.—Nombre castellano, *Grajo montano*.—Es muy comun, sedentario y abundante en toda la provincia, donde tienen á los jóvenes por distinta especie, á causa de tener el pico y los pies negros hasta despues de la primera muda. Viven en bandadas, á veces de muchos pares de individuos, y anidan constantemente en los costados de las ramblas y barrancos mas inaccesibles. Son muy perjudiciales en los parajes donde abundan para los almendros, pues devoran con afan el fruto poco despues de cuajado y mientras está en leche, como suele decirse vulgarmente.

Género CORACIA, Linn. En castellano Azulejo.

Obs. Adoptamos este nombre por genérico, no solo porque es el que se da á la sola especie del que hay en Europa, tanto en Madrid como en algunos otros puntos de España, sino porque el color dominante en todas las especies del mismo es el azul. No conociendo ningun nombre castellano, en la necesidad de imponerle uno, le damos el presente, que esperamos sea aceptado.

Coracias garrula, Linn.—Nombre vulgar, *Carlanco*.—Nombre castellano, *Azulejo europeo*.—Es muy comun y abundante en nuestro pais durante el estío, emigrando á la entrada del invierno.

Género ORIOLUS, Linn. En castellano Oropéndola. (V. el Dic.)

Oriolus galbula, Linn.—Nombre vulgar, *Oropéndola*, *Michafigues*.—Nombre castellano, *Oropéndola comun*.—Es abundante en el verano, y emigra en los primeros dias del invierno.

Género Sturnus, Linn. En castellano Estornino. (V. el Dic.)

Sturnus vulgaris, Linn.—Nombre vulgar, *Tordo*.—Nombre castellano, *Estornino tordo*. (V. el Dic.)—Es muy abundante durante el otoño, y aunque sedentaria, se ve muy rara vez fuera de la estacion dicha. Se alimenta en este pais casi esclusivamente de oliva, siendo por este motivo perjudicialísimo, á causa de reunirse en bandadas á veces de muchos miles de individuos.

Sturnus unicolor, Temm.—Nombre vulgar, *Solitario*.—Nombre castellano, *Estornino negro*.—Muy raro en este pais. Solo se ve alguna vez parado en los mas altos campanarios de las iglesias ó en los edificios mas elevados.

ORDEN 3.°—INSECTIVOROS.

Género LANIUS, Linn. En castellano Alcaudon. (V. el Dic.)

Lanius meridionalis, Temm.—Nombre vulgar, *Cacildran Real*.—Nombre castellano, *Alcaudon meridional*.—Vive en las faldas de las sierras, y en los pequeños valles de su interior, pero no es muy comun.

Lanius minor, Linn.—Nombre vulgar, *Cacildran Real*.—Nombre castellano, *Alcaudon mediano*.—Mucho mas raro que el anterior, y habita los mismos lugares.

Lanius rufus, Linn.—Nombre vulgar, *Cacildran*, *Casigrande*.—Nombre castellano, *Alcaudon rojo*.—Muy comun y sedentario en toda la provincia.

Género MUSCICAPA, Linn. En castellano, Moscareta.

Obs. Nuestro Diccionario llama *Moscareta* á una especie de ave muy distinta de las que corresponden á este género. Segun su descripcion y el nombre científico que cita, es la *saxicola rubetica;* pero como esta especie corresponde á otro género bien caracterizado, y al que le conviene mejor otro nombre, hemos creido que debíamos adoptar este como genérico de las aves que comprende, no solo por la analogía con el nombre latino y las costumbres de sus especies, que se alimentan casi esclusivamente con moscas, sino porque en ninguna parte de España hemos observado que se llame *moscaretas* á las especies de *saxicolas*, al paso que á las de este género se las llama así vulgarmente, no solo en esta provincia, sino en otras.

Muscicapa grisola, Linn.—Nombre vulgar, *Moscareta, Pájara tonta.*—Nombre castellano que debe tener, *Moscareta agrisada.*—Es muy comun desde los primeros dias de primavera hasta los últimos de otoño. Emigra en el invierno.

Muscicapa albicollis, Temm.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Moscareta colliblanca.*—Es de avenida: llega á nuestro pais á mediados de la primavera, y aun antes si el tiempo es templado; permanece todo el verano, y en los primeros dias de otoño emigra, no siendo nunca muy abundante.

Muscicapa luctuosa, Temm.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Moscareta triste.*—La misma observacion que en la especie precedente.

Género TURDUS, Linn. En castellano, Mirlo y Zorzal. (V. el Dic.)

Obs. Llamamos Zorzales á las especies de este género que tienen el plumage con los colores pardos, y que no dominan los oscuros, al paso que darémos el nombre de *Mirlos* á los que tienen los colores negros ú oscuros.

Turdus pilaris, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano,

Zorzal tordella. (V. el Dic.)—Muy raro, pues solo se ve alguno en los inviernos muy frios.

Turdus musicus, Linn.—Nombre vulgar, *Zorzal.*—Nombre castellano, *Zorzal pardo.* (V. el Dic.)—Muy abundante en el invierno, emigra en la primavera, y aparece de nuevo en el otoño.

Obs. Esta especie, lo mismo que la siguiente, se alimentan casi esclusivamente en este pais de moluscos, haciendo por este motivo un gran beneficio á los horticultores. En mas de cien individuos que hemos estudiado, hemos visto constantemente el estómago mas ó menos ocupado con el *Bulimus ventricosus*, y jóvenes individuos del *Helix pisana variabilis* y *Arigomi*.

Turdus iliacus, Linn.—Nombre vulgar, *Charla.*—Nombre castellano, *Zorzal rojizo.*—Comun, aunque menos que la anterior especie, y con el mismo género de vida.

Turdus torquatus, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Mirlo collarfero.*—No muy comun, y al parecer sedentario.

Obs. Preferimos el nombre compuesto que damos á esta especie, por no tener mas de una sola palabra, á llamarle *Mirlo de collar*. Los dos nombres significan lo mismo.

Turdus merula, Linn.—Nombre vulgar, *Merla.*—Nombre castellano, *Mirlo comun.* (V. el Dic.)—Muy abundante y sedentario, prefiriendo para su estancia y nidificacion, etc., los huertos y jardines, especialmente donde se cultivan las especies del género *Citrus*, como naranjos, limoneros, etc.

Turdus cyaneus, Gmel.—Nombre vulgar, *Solitario.*—Nombre castellano, *Mirlo azulado.*—El Diccionario llama á este pájaro *Tordo loco*, pero nosotros preferimos el nombre que le damos. Es comun y sedentario, y á pesar de su índole agreste y montaraz, suele verse en los edificios mas elevados y en las torres de algunas iglesias de esta ciudad. A la torreta de mi misma casa han estado viniendo este año (1856) cotidianamente un macho y una hembra durante todo el mes de octubre, á perseguir á los palomos del vecindario, con los que sin duda se divertian volando detrás de ellos, é inquietándoles y persiguiéndoles para picarlos por la espalda.

Género CYNCLUS, Bechst. En castellano Tordocinclo.

Obs. El Diccionario parece que da el nombre de *Tordo de agua* á la especie mas comun de este género, que tambien se llama así vulgarmente en algunos puntos de Castilla. No obstante, nosotros preferimos formar el nombre espuesto para genérico, por ser mas acomodado á las reglas que al principio hemos manifestado.

Cynclus aquaticus, Bechst.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Tordocinclo acuático.*—No hemos visto en tantos años como llevamos de observacion mas que dos individuos jóvenes, cazados en las acequias de esta vega al principio del invierno.

Género SYLVIA, Lath. En castellano Silvia.

Obs. No conocemos ningun nombre castellano que convenga á este género. El de *Picofinos* que algunos dan á muchas de estas especies, no es mas que una traduccion del *Becfin* de los franceses, que nosotros no adoptamos, porque ni tienen todas las del género el pico delgado y pequeño, que es lo que significa Picofino, ni son, aun cuando así fuese, ellas solas las que se hallan en este caso. Por lo mismo preferimos el nombre espuesto, que esperamos sea adoptado por los naturalistas y filólogos.

Sylvia turdoides, Mey.—Nombre vulgar, *Moscareton.*—Nombre castellano, *Silvia tordencha.*—Comun en los cañares de las acequias y rios de la provincia, donde no vive mas que durante el verano.

Sylvia fluviatilis, Mey.—Nombre vulgar, *Moscareton.*—Nombre castellano, *Silvia fluvial.*—Muy rara, y confundida por el vulgo con la especie anterior, teniendo las mismas costumbres.

Sylvia locustella, Lath.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Silvia locustela.*—Es rara y de paso en el otoño.

Sylvia arundinacea, Lath.—Nombre vulgar, *Pinzoleta.*—Nombre castellano, *Silvia cañaliega.*—Muy comun en los cañares y en la vega

de esta capital, y en casi todos los sitios cultivados de la provincia durante el verano.

Sylvia palustris, Bechst.—Nombre vulgar, *Pinzoleta*.—Nombre castellano, *Silvia palustre*.—En todo como la anterior.

Sylvia cetti, Marm.—Nombre vulgar, *Moscareta*.—Nombre castellano, *Silvia cetti*.—Aunque rara, se suele ver entre los matorrales de las acequias de esta vega, y parece sedentaria.

Sylvia rubiginosa, Temm.—Nombre vulgar, *Alzarrabo*.—Nombre castellano, *Silvia alzarrabo*.—Muy comun en los campos y aun en la vega durante la primavera y el verano, siendo de las últimas aves que emigran en el otoño.

Obs. Llama el vulgo Alzarrabo á este pájaro, porque constantemente está levantando y bajando la cola cuando está parado con movimientos muy graciosos. Por este mismo motivo le damos nosotros el nombre espuesto. Anida en los frutales, en los olivos, entre las higueras tunas ó de pala, como llaman aquí vulgarmente á la *opuntia vulgaris*, Mill., en el suelo y en cualquier parte indistintamente. Pone de 5 á 6 huevos de un blanco sucio, sembrados de manchas irregulares y puntos de color de cereza mas abundantes y gruesos en la estremidad obtusa.

Sylvia luscinia, Lath.—Nombre vulgar, *Ruiseñor*.—Nombre castellano, *Silvia ruiseñor*, ó *Ruiseñor*. (V. el Dic.)—Comun, pero de avenida, siendo una de las primeras aves que llegan en primavera á este pais, pero una de las que mas pronto emigran al principio del otoño. Vive en estado de domesticidad perfectamente.

Sylvia orphea, Temm.—Nombre vulgar, *Pinzoleta*.—Nombre castellano, *Silvia orfea*.—Comun en la falda de las sierras entre los matorrales. Tambien se halla algunas veces, aunque pocas, en las llanuras. Es de avenida, y una de las que mas tarde emigran.

Sylvia atricapilla, Lath.—Nombre vulgar, *Pinzoleta*.—Nombre castellano, *Silvia coronaria*.—Llega á nuestro pais en los primeros dias de la primavera, y emigra en los últimos de otoño, siendo muy comun en todo este tiempo en toda la provincia.

Sylvia melanocephala, Lath.—Nombre vulgar, *Pinzoleta*.—Nom-

bre castellano, *Silvia cucullada*. — Muy rara, y al parecer de paso accidental.

Sylvia hortensis, Bechst.—Nombre vulgar, *Pinzoleta*.—Nombre castellano, *Silvia hortelana*.—Comun, de avenida en primavera, y emigra bastante tarde en otoño.

Sylvia cinerea, Lath.—Nombre vulgar, *Pinzoleta*.—Nombre castellano, *Silvia cenicienta*.—Comun, y en un todo como la anterior.

Sylvia curruca, Lath.—Nombre vulgar, *Pinzoleta*.—Nombre castellano, *Silvia curruca*, ó *Curruca* solamente. (V. el Dic.)—Llega á nuestro pais al principio del verano, y emigra en cuanto empieza el otoño, no siendo muy comun.

Sylvia conspicillata, Marm.—Nombre vulgar, *Friolencos*.—Nombre castellano, *Silvia pestañosa*.—Comun y sedentaria en algunos sitios. Cerca de Fortuna vive todo el año entre los matorrales y los saladares, metiéndose en las cuadras y cortijos en los dias de mucho frio, por lo que les llaman Friolencos. Vive tambien entre los matorrales de los montes, pero es menos abundante, y se retira de estos sitios en fin de otoño.

Sylvia provincialis, Gmel.—Nombre vulgar, *Pinzoletica*.—Nombre castellano, *Silvia provincial*.—Vive en los sitios que la anterior, pero es muy rara y emigra en el invierno.

Sylvia passerina, Lath.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Silvia gorrioncina*.—No es muy comun, pero se halla desde la primavera hasta el otoño en las faldas de las sierras.

Sylvia rubecula, Lath.—Nombre vulgar, *Colorin*.—Nombre castellano, *Silvia pechirroja*.—Muy abundante y comun desde el otoño hasta la primavera, en que emigra.

Sylvia suecica, Lath.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Silvia colliazul*.—Muy rara, pues solo se ve alguna vez en los inviernos muy crudos.

Sylvia titys, Scop.—Nombre vulgar, *Solitaria*.—Nombre castellano, *Silvia negruzca*.—Comun en el invierno solamente á la falda de las sierras, en los olivares y viñedos. Suele verse tambien en la vega y aun en lo interior de la ciudad, pero rara vez.

Sylvia phœnicurus, Lath.—Nombre vulgar, *Colirojo*.—Nombre castellano, *Silvia coliroja*.—Muy comun, y de paso en la primavera y el otoño en toda la provincia.

Sylvia trochila, Lath.—Nombre vulgar, *Pinzoletica*.—Nombre castellano, *Silvia muscívora*.—Muy comun en los otoños é inviernos hasta en los jardines de la poblacion. Algunas veces entra hasta en las habitaciones persiguiendo las moscas y los insectos. Por este motivo la hemos llamado muscívora, aunque á muchas de su género y aun de otros convenga tambien esta palabra. Como se ve tambien en el verano y en la primavera, aunque no en tanto número, creemos sea sedentaria.

Sylvia rufa, Lath.—Nombre vulgar, *Pinzoletica*.—Nombre castellano, *Silvia chiquita*.—Mucho menos comun que la especie anterior; en todo lo demás lo mismo.

Sylvia cisticola, Temm.—Nombre vulgar, *Tintin*, *Bolsicon*.—Nombre castellano, *Silvia tintin*.—Esta especie, que es muy abundante y sedentaria, y que vive por todas partes, tiene un canto muy agudo y penetrante, sobre todo cuando vuela, pareciendo que de intérvalo á intérvalo pronuncia cada una de las dos sílabas del nombre vulgar que por este motivo hemos conservado. El nido de estas aves, que está construido con sustancias vegetales ó animales, pero sumamente blandas y finas, y que lo forma sosteniéndolo en algunos débiles tallos, es largo y estrecho á manera de bolsillo, por lo que se les llama tambien en algunos puntos *Bolsicones*.

Género REGULUS, Cuv. En castellano Reyezuelo. (V. el Dic.)

Regulus cristatus, Ran.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Reyezuelo comun*.—Aunque es raro suele hallarse en los montes de la Sierra de Espuña, especialmente en los pocos sitios donde se encuentra algun arbolado.

Género TROGLODYTES, Cuv. En castellano Troglodita.

Troglodytes vulgaris, Cuv.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Troglodita comun.*—Es muy raro, pero suele hallarse en el invierno por las orillas de los azarves de la vega de esta capital.

Género SAXICOLA, Bechst. En castellano Coliblanca.

Obs. Adoptamos este nombre como genérico, atendiendo al caracter casi constante de sus especies, en las que la mayor parte de la cola es blanca, por lo que se las llama vulgarmente de este modo, ó de otro semejante ó equivalente.

Saxicola cachinans, Temm.—Nombre vulgar, *Rabiblanca, Ruiblanca.*—Nombre castellano, *Coliblanca negra.*—Muy abundante, sedentaria y comun en los montes y sierras de toda la provincia.

Saxicola œnanthe, Bechst.—Nombre vulgar, *Rabiblanca, Ruiblanca.*—Nombre castellano, *Coliblanca cenicienta.*—Esta especie es la menos comun de todo el género, y aunque parece sedentaria, se ve, así como las especies siguientes, mucho mas abundantemente en el estío que en las demás estaciones. Creemos que un crecido número emigran, pero que quedan en el pais muchos pares aun durante el invierno.

Saxicola stapacina, Temm.—Nombre vulgar, *Ruiblanca.*—Nombre castellano, *Coliblanca trapaza.* (V. el Dic. en la palabra *pájaro*).—Es mucho mas abundante que la especie anterior, y en todo lo demás lo mismo.

Saxicola aurita, Temm.—Nombre vulgar, *Ruiblanca.*—Nombre castellano, *Coliblanca orejera.*—En un todo como la anterior.

Saxicola rubetra, Bechst.—Nombre vulgar, *Cagaestacas.*—Nombre castellano, *Coliblanca agrisada.*—Es especie sedentaria, pero rara. Véase la nota del género *Muscicapa.*

Saxicola rubicola, Bechst.—Nombre vulgar, *Cagaestacas.*—Nombre castellano, *Coliblanca collalba.*—Es sedentaria, y muy comun y abundante en todas estaciones en toda la provincia.

Género ACCENTOR, Bechst. En castellano, Cantaunido.

Obs. Damos este nombre al género atendiendo á la significacion de *Accentor*, que equivale á cantar con otro, etc., de donde nosotros hemos formado la voz Cantaunido, que espresará cantar junto, unido ó al tiempo de otro ú otros.

Accentor modularis, Cuv.—Nombre vulgar, *Alfalfero*.—Nombre castellano, *Cantaunido, Melodioso*.—Es poco comun, y solo se ve en los inviernos entre los alfalfares y los prados de hortalizas y legumbres.

Género MOTACILLA, Lath. En castellano, Aguzanieves. (V. el Dic.)

Motacilla alba, Linn.—Nombre vulgar, *Pajarita de las nieves*.—En castellano *Aguzanieves blanca*.—Comunísima, sedentaria y abundante en todas partes.

Motacilla flava, Linn.—Nombre vulgar, *Pajarita de las nieves amarilla*.—Nombre castellano, *Aguzanieves amarilla*.—De avenida en los otoños é inviernos; emigra en fin de primavera.

Género ANTHUS, Bechst. En castellano, Pitpit.

Obs. Nuestro Diccionario da este nombre á un pájaro, que ni por el nombre científico que cita, ni por la descripcion, conocemos, ni creemos existe en Europa. En este concepto, y no mereciendo gran fe ni sus citas ni sus descripciones cuando no están bien claras y terminantes, proponemos el nombre espuesto, por ser castellano, y por la analogía que tiene con su canto, y con el nombre francés que vulgarmente se da á estas aves en el vecino imperio.

Anthus Richardi, Vieill.—Nombre vulgar, *Churrica*.—Nombre castellano, *Pitpit Richard*.—No muy comun, pero se encuentra desde la primavera hasta fines de otoño en las sierras, y algunas veces en los campos del Sur de la provincia.

Anthus pratensis, Bechst.—Nombre vulgar, *Alfalfero*.—Nombre cas-

tellano, *Pitpit pratense*.—Comun en el invierno y otoño; emigra en la primavera.

Anthus arboreus, Bechst.—Nombre vulgar, *Alfalfero*.—Nombre castellano, *Pitpit arbóreo*.—Como la especie anterior, pero mucho mas abundante y comun.

Anthus aquaticus, Bechst.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Pitpit acuático*.—Se ve en los inviernos, y de paso en las primaveras, especialmente lluviosas.

Anthus rufescens, Temm.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Pitpit campestre*.—Algo comun á la falda de las sierras vecinas á esta capital durante el estío y parte del otoño.

Género ALAUDA, Linn. En castellano, Alondra. (V. el Dic.)

Alauda Calandra, Linn.—Nombre vulgar, *Calandria*.—Nombre castellano, *Alondra*, *Calandria*. (V. el Dic.)—Muy abundante, comun y sedentaria en algunos puntos de la provincia, como Lorca, Mazarron, Lumbreras, etc.

Alauda cristata, Linn.—Nombre vulgar, *Tutubia*.—Nombre castellano, *Alondra moñuda* ó *Cogujada*. (V. el Dic.)—Muy abundante, comun y sedentaria en todas partes.

Alauda arvensis, Linn.—Nombre vulgar, *Churra*.—Nombre castellano, *Alondra campestre*.—Comun y sedentaria.

Alauda arborea, Linn.—Nombre vulgar, *Churra*.—Nombre castellano, *Alondra arbórea*.—Comun y sedentaria.

Alauda brachidactyla, Temm.—Nombre vulgar, *Churrica*.—Nombre castellano, *Alondra pequeña*.—Muy abundante, comun y sedentaria por toda la provincia, pero mas especialmente por nuestros campos litorales.

Género PARUS, Linn. En castellano, Paro.

Obs. El Diccionario en la palabra *Pavo* describe perfectamente al *Parus major*, al que le da el nombre de *Pavo carbonero*, pero añadiendo el sinónimo latino ó nombre científico *Pavus major*. Ahora bien, cual-

quiera que lea el párrafo citado, comprende que esto es una equivocacion, y que el *Pavus major* debe ser *Parus major*. Esta equivocacion ha conducido á tomar la palabra *Pavo* por *Paro*, segun nuestro modo de ver. Pero si no se quisiera dar valor á lo que acabamos de esponer, aún tendríamos otra voz que emplear como genérica, cual es la de *Fringilago*, que admite el Diccionario como equivalente de *Pavo carbonero*, que ya sabemos, si no por el nombre por la descripcion, que es el *Parus major*.

Parus major, Linn.—Nombre vulgar, *Guerrero*.—Nombre castellano, *Paro carbonero*.—Es abundantísimo y muy comun en toda la provincia en todas épocas.

Parus ater, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Paro pinariego*.—Comun en los sitios de la sierra de Espuña y otros de la provincia en que hay abundancia de pinos, que es donde generalmente habita, y por lo que le llamamos *pinariego*.

Parus cæruleus, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Paro Alionin* ó *alionino*. (V. el Dic.)—En los mismos sitios que el anterior, pero muy raro.

Género EMBERIZA, Linn. En castellano, Triguero (V. el Dic.)

Emberiza citrinella, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Triguero avitonto*.—Es muy raro, y solo se ve en algunos inviernos.

Obs. A este pájaro le da el Diccionario el nombre de *Avetonta* (V. la voz *Ave*), y modificando nosotros estas palabras segun conviene al mejor sentido, le llamamos del modo manifestado.

Emberiza miliaria, Linn.—Nombre vulgar, *Triguero*.—Nombre castellano, *Triguero comun*. (V. el Dic.)—Comun en los campos desde febrero hasta otoño.

Emberiza schœniculus, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Triguero hortelano*. (V. la palabra *Hortelano* en el Diccionario.)—Poco comun, pero segun creo sedentario en muchos puntos de la provincia, sobre todo en la vega de la ciudad.

Emberiza hortulana, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Triguero hortense*.—Comun, y al parecer sedentario.

Emberiza cirlus, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano. *Triguero riveriego.*—Es comun y sedentario en toda la provincia.

Obs. Damos el nombre de *riveriego* á este *Triguero*, porque jamás ó muy rara vez se halla y vive en los campos de secano y estériles; siempre se encuentra en las faldas de las sierras donde hay matorrales, y mejor en los campos de riego y en la proximidad de los manantiales, arroyos, acequias, rios, etc. Comprendemos muy bien que hay otras especies del mismo género, que teniendo las mismas costumbres, merecen bien el mismo nombre; pero en la dificultad de darle otro mas propio adoptamos este, sin que por esto rehusemos el cambiarle por otro, si con mejor suerte hay quien se le imponga.

Emberiza cia, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Triguero pratense.*—Comun y sedentario en la vega á la falda de las sierras meridionales, de esta capital sobre todo, y en algunos otros sitios de la provincia.

Género LOXIA, Briss. En castellano, Picotuerto.

Obs. Uno de los caracteres de este género es tener el pico encorvado en sus dos mandíbulas, y cruzado en su estremidad mas ó menos perfectamente, lo que da á estas aves el aspecto de tener el pico torcido. Por esto creemos que ningun nombre es mas propio para espresar el género de estas aves, que el que le damos.

Loxia curvirrostra, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Picotuerto comun.*—Muy raro, y de paso accidental en los pinares de las mas altas sierras. Nosotros no hemos cazado mas que un individuo hembra, ó macho muy joven, en la sierra de la Pila, en el mes de octubre de 1843.

Género FRINGILLA, Illig. En castellano, Gorrion.

Obs. A la mayor parte, y especialmente á las mas comunes y abundantes de estas aves, se las conoce vulgarmente con el nombre de

Gorriones. Por esta razon, sin que nos detengamos en otras, damos al género este nombre.

Fringilla coccothraustes, Temm.—Nombre vulgar, *Lironero*, *Picogordo*.—Nombre castellano, *Gorrion piñonero*.—Poco comun, y de paso en las sierras. Suele verse, aunque no con frecuencia, en la vega de esta ciudad, donde le llaman *Lironero*, porque se alimenta muchas veces con los frutos del almez (*Celtis australis*, Linn.), que se llama aquí lironero, así como á los primeros lirones.

Fringilla chloris, Temm.—Nombre vulgar, *Verdolor*.—Nombre castellano, *Gorrion verderol*. (V. el Dic.)—Muy comun y sedentario en toda la provincia.

Fringilla petronia, Linn.—Nombre vulgar, *Empaire* y *Paire*.—Nombre castellano, *Gorrion chilla*.—Damos este nombre á esta especie, no solo por su canto, que es un chillido continuado y desapacible, sino tambien porque en muchos puntos de Castilla se llama así á este pájaro vulgarmente.

Fringilla domestica, Linn.—Nombre vulgar, *Gorrion*.—Nombre castellano, *Gorrion comun*.—Extraordinariamente abundante, comun y sedentario por todas partes.

Fringilla montana, Linn.—Nombre vulgar, *Gorrion moruno, lorquino, del campo, de monte*, etc.—Nombre castellano, *Gorrion serrano*.—Comun y sedentario en las faldas de las sierras y en los pueblos situados en sus inmediaciones, así como en las sierras mismas, por lo que le damos este nombre.

Fringilla serinus, Linn.—Nombre vulgar, *Gafarron*.—Nombre castellano, *Gorrion verdecillo*.—Muy abundante y comun en todos los campos cultivados de la provincia, especialmente en los de regadío. Aunque es sedentario, se halla mucho mas abundante y frecuentemente en primavera y otoño que en invierno.

Obs. A pesar de que nuestro Diccionario llama tambien verdecillo al verderol, nosotros circunscribimos esta voz, aplicándola solo á la especie mencionada. Por no hacer estas observaciones y notas difusas y pesadas, separándonos un tanto de nuestro objeto principal, no nos estendemos en esta, así como en otras muchas anteriores.

Fringilla cælebs, Linn.—Nombre vulgar, *Pinzon*.—Nombre castellano, *Gorrion pinzon*. (V. el Dic.)—Comun y sedentario en toda la provincia.

Fringilla montifringilla, Linn.—Nombre vulgar, *Colmenero*.—Nombre castellano, *Gorrion juncal*.—No es muy comun, pues solo le hemos visto cerca de Jumilla, donde le llaman Colmenero, por pararse en las colmenas á cantar por la madrugada. Parece que es de paso, segun las noticias que hemos recojido.

Fringilla cannabina, Linn.—Nombre vulgar, *Gafarron*.—Nombre castellano, *Gorrion pajarel*. (V. el Dic.)—Algo comun en los sitios montuosos, y al parecer sedentario.

Fringilla citrinella, Linn. Nombre vulgar, *Gafarron*.—Nombre castellano, *Gorrion verdin*.—Comun en algunos puntos de la provincia, y al parecer sedentario.

Obs. El color dominante de este Gorrion es el verde amarillento, parecido al color que tienen las plantas y las hojas al nacer, que segun el Diccionario se llama verdin. Por este motivo damos el mismo nombre al pájaro.

Fringilla montium, Gmel.—Nombre vulgar, *Pajarel*.—Nombre castellano, *Gorrion montés*.—Algo abundante en los montes y en las faldas de la sierra, de paso en el otoño.

Fringilla linaria, Linn.—Nombre vulgar, *Pajarel*.—Nombre castellano, *Gorrion linero*.—Raro, y de paso en el otoño.

Fringilla carduelis, Linn.—Nombre vulgar, *Cavernera*.—Nombre castellano, *Gorrion jilguero*. (V. el Dic.)—Muy abundante y comun en todos sitios y épocas.

Obs. El Diccionario llama tambien á este pájaro *Pintacilgo*, *Pintadillo*, *etc.*

ORDEN 5.°—ZIGODACTILAS O TREPADORAS.

Género CUCULUS, Linn. En castellano, Cuclillo. (V. el Dic.)

Cuculus canorus, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano. *Cuclillo comun.*—De avenida en los estíos. No es muy comun, y emigra al principio de otoño.

Cuculus glandarius, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano. *Cuclillo real.*—Es de avenida, y no es raro en las inmediaciones de Lorca y otros pueblos de la provincia durante el verano.

Género PICUS, Linn. En castellano, Pico. (V. el Dic.)

Picus viridis, Linn.—Nombre vulgar, *Picapinos.*—Nombre castellano, *Picoverde.*—Aunque raro, se suelen ver algunos individuos en los pinares y sitios mas elevados de las sierras de Espuña y de la Pila.

Picus medius, Linn.—Nombre vulgar, *Caballico.*—Nombre castellano. *Picorelincho* ó *Picapuerco.* (V. el Dic.)—Algo mas abundante que el anterior en los mismos sitios.

Género YUNX, Linn. En castellano, Torcecuello. (V. el Dic.)

Yunx torquilla, Linn.—Nombre vulgar, *Hormiguero* y *Hormiguero.*—Nombre castellano, *Torcecuello hormiguero.*—Muy comun en los veranos; emigra en los primeros dias del otoño.

ORDEN 6.°—ANISODACTILAS.

Género TRICHODROMA, Illig. En castellano, Arañero. (V. el Dic.)

Tichodroma phœnicoptera, Temm.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Arañero mural*.—Muy raro en la sierra de Espuña. No le hemos visto en ningun otro sitio de la provincia (*).

Género UPUPA, Linn. En castellano, Abubilla. (V. el Dic.)

Upupa Epops, Linn.—Nombre vulgar, *Porputa*.—Nombre castellano, *Abubilla comun*.—Es de avenida en los estios, y se halla comun y frecuentemente por toda la provincia.

ORDEN 7.°—ALCIONES.

Género MEROPS, Linn. En castellano, Abejaruco. (V. el Dic.)

Merops apiaster, Linn.—Nombre vulgar, *Abejoruo*.—Nombre castellano, *Abejaruco comun*.—Muy abundante, en los veranos solamente, en toda la provincia.

Género ALCEDO, Linn. En castellano, Alcion. (V. el Dic.)

Alcedo hispida, Linn.—Nombre vulgar, *Polillero*, *Martinpescador*. (Tambien le da estos nombres el Diccionario.)—Nombre castellano,

(*) En octubre de este año de 1858 hemos recibido un individuo macho cazado en las cañadas de S. Pedro, que hemos regalado á nuestro amigo D. Francisco Cánovas.

Alcion comun.—Abundante en las orillas de los azarbes, acequias, rios y sitios lagunosos de la provincia, siendo sedentario.

ORDEN 8.°—GOLONDRINAS.

Género HIRUNDO, Linn. En castellano, Golondrina. (V. el Dic.)

Hirundo rustica, Linn.—Nombre vulgar, *Golondrina.*—Nombre castellano, *Golondrina doméstica.*—Abundantísima por todas partes desde los primeros dias de primavera hasta los últimos de otoño, en que emigra.

Hirundo urbica, Linn.—Nombre vulgar, *Vencejo.*—Nombre castellano, *Golondrina urbana.*—Muy abundante y comun como la anterior, y en las mismas épocas.

Hirundo riparia, Linn.—Nombre vulgar, *Vencejo.*—Nombre castellano, *Golondrina riveriega.*—Como las especies anteriores.

Hirundo rupestris, Linn.—Nombre vulgar, *Vencejo.*—Nombre castellano, *Golondrina roquera.*—No tan abundante como las anteriores, pero comun en los montes rocallosos de la provincia, y en las mismas épocas.

Género CYPSELUS, Illig. En castellano, Vencejo. (V. el Dic.)

Cypselus alpinus, Temm.—Nombre vulgar, *Avion pechiblanco.*—Nombre castellano, *Vencejo pechiblanco.*—Aunque es poco comun, se ven todos los veranos muchos individuos, y algunos años son notablemente abundantes, pero siempre de paso.

Cypselus murarius, Temm.—Nombre vulgar, *Avion.*—Nombre castellano, *Vencejo avion.* (V. el Dic.)—Muy abundante y comun por todas partes en el verano, emigrando en el otoño.

Género CAPRIMULGUS, Linn. En castellano, Chotacabras. (V. el Dic.)

Caprimulgus europeus, Linn.—Nombre vulgar, *Engañapastor.*—Nombre castellano, *Chotacabras parduzco.*—Se halla en las sierras y sitios quebrados en todas épocas, aunque es bastante escaso.

Caprimulgus ruficollis, Temm.—Nombre vulgar, *Engañapastor.*—Nombre castellano, *Chotacabras rojizo.*—Mucho mas abundante que la especie anterior en los campos y montes, pero emigra en otoño. Algunos permanecen todo el año, puesto que hemos tenido ocasion de matar algunos, aunque raros, en el invierno.

ORDEN 9.°—PALOMAS.

Género COLUMBA, Linn. En castellano, Paloma. (V. el Dic.)

Columba palumbus, Linn.—Nombre vulgar, *Torcazo*, *Paloma torcaz.*—Nombre castellano, *Paloma torcaz.*—Comun y sedentaria en los montes y campos.

Columba œnas, Linn.—Nombre vulgar, *Paloma.*—Nombre castellano, *Paloma silvestre.* Poco comun, pero vive sedentariamente en las sierras.

Columba livia, Briss.—Nombre vulgar, *Paloma.*—Nombre castellano, *Paloma brava.*—Muy rara, pero vive en algunos puntos de las sierras meridionales de esta capital, en cuyas escabrosidades está al abrigo de la persecucion que se les hace á todas las de su género, y donde ha recobrado su libertad, pues en nuestro concepto esta especie es procedente de la que vive en nuestros palomares en estado de domesticidad.

Columba turtur, Linn.—Nombre vulgar, *Tórtola.*—Nombre castellano, *Paloma tórtola.*—Comun y sedentaria en nuestros montes y campos.

ORDEN 10.—GALLINACEAS.

Género PTEROCLES, Temm. En castellano, Ganga. (V. el Dic.)

Pterocles arenarius, Temm. Nombre vulgar, *Churras*, *Churras manchegas*.—Nombre castellano, *Ganga coliredonda*.—Muy comun y sedentaria en los campos de esta provincia, sobre todo en los meridionales.

Obs. Esta *Ganga*, á que llaman en otras partes *Ortega*, no debe llamarse así, porque este nombre es el de la *Tetras bonasia*. Anida en tierra en una ligera escavacion, sin mas preparacion que poner al rededor algunas hojas secas de gramíneas. Pone dos huevos oblongos de color blanco ligeramente azulado, pintados con puntos y manchas parduzcas.

Género PERDIX, Lath. En castellano, Perdiz.

Perdix rubra, Briss.—Nombre vulgar, *Perdiz*.—Nombre castellano, *Perdiz roja*.—Muy abundante, comun y sedentaria en todas partes.

Perdix petrosa, Lath. Nombre vulgar, *Perdiz*.—Nombre castellano, *Perdiz africana*.—Antes de las esplotaciones de las minas de las sierras de Cartagena, se solian hallar algunos individuos en ellas. Ahora son tan raros, que ha mas de seis años no hemos visto ninguno. Todavía se conservan algunos individuos en estado de domesticidad entre los campesinos, á pesar de que no los tienen sino por curiosidad, en razon á no servirles para la caza, pues no cantan, segun dicen.

Perdix cinerea, Lath.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano. *Perdiz gris*.—Muy rara y de paso accidental probablemente, pues no hemos visto mas que un solo individuo que matamos, y conservamos en el museo del Instituto.

Perdix coturnix, Lath.—Nombre vulgar, *Codorniz*.—Nombre castellano, *Perdiz codorniz*, ó simplemente *Codorniz*. (V. el Dic.)—Muy abundante, comun y de avenida en primavera. Emigra en el invierno.

ORDEN 11.—ALECTORIDEAS.

Género GLAREOLA, Briss. En castellano, Glareola.

Glareola torquata, Meyer.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Glareola comun.*—Muy rara, y de paso en las orillas del mar Menor y del Mediterráneo.

ORDEN 12.—CORREDORAS.

Género OTIS, Linn. En castellano, Abutarda. (V. el Dic.)

Otis tetrax, Linn.—Nombre vulgar, *Sison.*—Nombre castellano, *Abutarda sison*, ó simplemente *Sison.* (Véase en el Diccionario esta palabra.)—Algo comun en los veranos en los campos despoblados de esta provincia.

ORDEN 13.—ZANCUDAS.

Género ŒDICNEMUS, Temm. En castellano, Alcaraván. (V. el Dic.)

OEdicnemus crepitans, Temm.—Nombre vulgar, *Chorlito.*—Nombre castellano, *Alcaraván zancudo.* (V. el Dic.)—Comun, y al parecer sedentario.

Género HIMANTOPUS, Briss. En castellano, Zancudo.

Himantopus melanopterus, Meyer.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Zancudo alinegro.*—Muy raro. Solo poseo un individuo, muerto en el riacho de Sangonera en el invierno del año 1843.

Género HÆMATOPUS, Linn. En castellano, Patirrojo, equivalente á Hæmatopus.

Hæmatopus ostralegus, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Patirrojo ostrero.*—Es muy raro, pues solo he visto y muerto un individuo en las orillas del mar Menor en el verano de 1848.

Género CHARADRIUS, Linn. En castellano, Chorlito. (V. el Dic.)

Obs. Aunque el nombre científico que cita el Diccionario no le conocemos, la descripcion del ave es bien precisa para que dudemos de la especie. No sabemos por qué se les ha dado el nombre de pluviales á estas aves, teniendo su nombre castellano, que por malo que sea es mejor que cualquiera traducido.

Charadrius pluvialis, Linn.—Nombre vulgar, *Reolin.*—Nombre castellano, *Chorlito pluvial.*—Comun en los inviernos lluviosos, principalmente en los campos de Sangonera, cerca de esta capital, y en los pantanos de Lorca.

Charadrius hiaticula, Linn.—Nombre vulgar, *Andarrío.*—Nombre castellano, *Chorlito patiaureo.*—Aunque raro, suele verse en los riachos de la provincia durante el invierno.

Charadrius minor, Meyer.—Nombre vulgar, *Andarrío.*—Nombre castellano, *Chorlito piquinegro.*—Como el anterior en todo.

Charadrius cantianus, Lath.—Nombre vulgar, *Martinete.*—Nombre castellano, *Chorlito litoral.*—Muy comun y abundante en las orillas del mar Menor, donde parece que es sedentario. Yo he matado muchos individuos en el verano, pero he recibido algunos, aunque pocos, en invierno. Anida en estos sitios, y no le he visto en ningun otro punto de la provincia.

Género VANELLUS, Briss. En castellano, Avefría. (V. el Dic.)

Vanellus cristatus, Meyer.—Nombre vulgar, *Judía, Avefría.*—Nombre castellano, *Avefría moñuda.*—De avenida en los inviernos, especialmente lluviosos y fríos.

Género STREPSILAS, Illig. En castellano, Revolvedor. (V. el Dic.)

Obs. El que conozca las costumbres de este pájaro, no estrañará le demos el nombre espuesto, y comprenderá desde luego la razon que nos asiste.

Strepsilas collaris, Temm.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Revolvedor pedrero.*—Raro y de paso en el invierno, en cuya época hemos recibido algunos de las orillas del mar Menor.

Género ARDEA, Linn. En castellano, Garza. (V. el Dic.)

Ardea cinerea, Lath.—Nombre vulgar, *Garza.*—Nombre castellano, *Garza real.* (V. el Dic.)—Algo comun en los rios y pantanos de la provincia.

Ardea purpurea, Linn.—Nombre vulgar, *Garza.*—Nombre castellano, *Garza purpúrea.*—Lo mismo que la anterior.

Ardea garzetta, Linn.—Nombre vulgar, *Garza.*—Nombre castellano, *Garza garceta*, ó *Garzota.* (V. el Dic.)—Mas rara que las dos anteriores especies.

Ardea stellaris, Linn.—Nombre vulgar, *Garceta.*—Nombre castellano, *Garza avetoro.* (V. el Dic. en la voz *Ave.*)—Suele verse en los mismos sitios y del mismo modo que las dos primeras especies.

Ardea ralloides, Scopol.—Nombre vulgar, *Garceta.*—Nombre castellano, *Garza cangrejera.*—Lo mismo que la especie anterior.

Obs. No sabemos por qué los franceses han dado á esta especie de Garza el nombre de *Crabier.* Lo que podemos asegurar es que nunca hubiéramos admitido el nombre traducido que le han dado algunos naturalistas españoles, si hubiésemos atendido solamente á las costumbres de estas aves, que no difieren en nada de las demás de su género. No habiendo ninguna afinidad, ni teniendo ninguna relacion con los cangrejos, ¿á qué darla un nombre que puede indudablemente inducir en error? Nos hace respetar el nombre para no cambiarle, el estar ya admitido por algunos.

Ardea minuta, Linn.—Nombre vulgar, *Garcica*.—Nombre castellano, *Garza pequeña*.—Lo mismo que las anteriores.

Género NYCTICORAX, Cuv. En castellano, Garza.

Nycticorax ardeola, Cuv.—Nombre vulgar, *Garzota*.—Nombre castellano, *Garza zumaya*, ó simplemente *Zumaya*. (V. el Dic.)—Es mas comun que las especies anteriores, y suele verse hasta en las márjenes del Segura, cerca de esta capital. Uno de los bellos ejemplares que se conservan en el museo de nuestra enseñanza, le mató el Excmo. Señor Marqués de Camachos en el molino harinero de su propiedad, junto á la misma ciudad.

Género RECURVIROSTRA, Linn. En castellano, Avoceta.

Obs. Admitido ya por algunos este nombre genérico, no nos atrevemos á variarle, aunque se puede cambiar por otros mas significativos.

Recurvirostra avoceta, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Avoceta blanquinegra*.—Rara y de paso accidental en los meses de marzo y abril por las orillas del mar Menor. Tambien se ha visto cerca de los pantanos de Lorca, de donde procede un ejemplar que hemos visto en la coleccion que tiene en la dicha ciudad el Sr. Don Francisco Cánovas.

Género NUMENIUS, Briss. En castellano, Zarapito. (V. el Dic.)

Numenius arquata, Lath.—Nombre vulgar, *Picarua grande*.—Nombre castellano, *Zarapito real*.—Algo comun en los inviernos en las orillas y saladares próximos al mar Menor.

Numenius phæopus, Lath. Nombre vulgar, *Picarua grande*.—Nombre castellano, *Zarapito comun*.—Mas abundante que la especie anterior, y parece sedentaria, pues se ha matado en los mismos sitios tambien en verano.

Género TRINGA, Linn. En castellano, Picudilla. (V. el Dic.)

Tringa subarquata, Temm.—Nombre vulgar, *Picarua*.—Nombre castellano, *Picudilla africana*. Muy comun y sedentaria en las orillas del mar Menor.

Tringa variabilis, Meyer.—Nombre vulgar, *Picarua*.—Nombre castellano, *Picudilla variable*.—Rara y de paso en los otoños frios por las orillas del mar Menor.

Tringa Temminckii, Leisl.—Nombre vulgar, *Picaruica*.—Nombre castellano, *Picudilla Temmink*.—Algo comun, pero de paso en otoño y primavera por las orillas del mar Menor.

Tringa minuta, Leisl.—Nombre vulgar, *Picaruica*.—Nombre castellano, *Picudilla pequeñita*.—En todo como la anterior, pero mucho mas rara.

Tringa cinerea, Linn.—Nombre vulgar, *Picarua*.—Nombre castellano, *Picudilla cenicienta*.—Algo comun, y de paso en las orillas del mar Menor en el otoño.

Tringa pugnax, Linn.—Nombre vulgar, *Picarua*.—Nombre castellano, *Picudilla combatiente*.—Solo hemos visto dos individuos, macho y hembra, que matamos en el riacho de Sangonera en el otoño de 1848.

Obs. A pesar de que el Diccionario llama *Pavo marino* á esta especie, nosotros, por las razones que al principio espusimos, preferimos el nombre que dejamos espuesto.

Género TOTANUS, Bechst. En castellano, Andarrío.

Obs. A la mayor parte de las aves de este género se les da vulgarmente el nombre de *Andarríos*. Sus costumbres, además, y su género de vida, son bastantes para hacer este nombre bien propio. Verdad es que hay aves de otros géneros que tienen las mismas habitudes, y reciben tambien por esto el mismo nombre vulgarmente; pero esto no obstante, preferimos el nombre que dejamos espuesto al de *Caballeros*, que les han dado algunos traduciéndole del francés.

Totanus fuscus, Leisl.—Nombre vulgar, *Andarrío*.—Nombre castellano, *Andarrío parduzco*.—Poco comun, pero se ve en todas estaciones hácia el riacho de Sangonera y de Alhama, y alguna vez hasta en el Regueron, cerca de Murcia.

Totanus calidris, Bechst.—Nombre vulgar, *Andarrío*.—Nombre castellano, *Andarrío patirrojo*.—Como el anterior, pero mas abundante y mas estendido, pues le hemos recibido de las orillas del mar Menor.

Totanus stagnatilis, Bechst. — Nombre vulgar, *Andarrío*. —Nombre castellano *Andarrío palustre*.—Es muy raro, pero se suele ver algun individuo, de paso en la primavera, por algunos sitios de la provincia, y aun en las inmediaciones de esta capital.

Totanus ochropus, Temm.—Nombre vulgar, *Andarrío*.—Nombre castellano, *Andarrío coliblanco*.—Como el anterior.

Totanus glareola, Temm.—Nombre vulgar, *Andarrío*.—Nombre castellano, *Andarrío cascajoso*.—Como el anterior.

Totanus glottis. Bechst.—Nombre vulgar, *Andarrío*.—Nombre castellano, *Andarrío agrisado*.—Como el anterior.

Género SCOLOPAX, Linn. En castellano, Becada. (V. el Dic.)

Scolopax rusticola, Linn.—Nombre vulgar, *Becá, Picarua*.—Nombre castellano, *Becada chocha*, ó *Chocha perdiz*. (V. el Dic.)—Suele cazarse con frecuencia en los campos húmedos, cerca de los rios y lagunas, y mas abundantemente en los inviernos frios y lluviosos que en los secos.

Scolopax gallinago, Linn. — Nombre vulgar, *Picaruica*. — Nombre castellano, *Becada agachadiza*, ó *Agachadiza*. (V. el Dic.)—Mas comun que la anterior hasta en la vega de esta capital, y en las mismas épocas.

Scolopax gallinula, Linn.—Nombre vulgar, *Picaruica*.—Nombre castellano, *Becada rayuelo*, ó *Rayuelo*. (V. el Dic.)—Lo mismo que la anterior.

Género RALLUS, Linn. En castellano, Pollagua.

Obs. El Diccionario llama á la única especie de este género conocida en Europa, que es el *Rallus aquaticus*, *Polla de agua*. Sincopando este nombre, hemos formado el que proponemos para este género.

Rallus aquaticus, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Pollagua palustre*.—Poco comun, pero suele cazarse en los campos de las inmediaciones de Murcia y otros puntos de la provincia en los inviernos lluviosos.

Género GALLINULA, Briss. En castellano, Rascon. (V. el Dic.)

Gallinula crex, Lath.—Nombre vulgar, *Guia de codornices*, *Maresa*. En Cartagena, *Faisan*.—Nombre castellano *Rascon comun*.—Muy abundante en los campos húmedos y las marinas de la provincia, desde la primavera hasta el otoño.

Gallinula porzana, Lath.—Nombre vulgar, *Polla de agua*, *Zaramagullon*.—Nombre castellano, *Rascon mediano*.—Vive todo el año en los saladares y marismas, así como en algunos sitios cultivados de la provincia, aunque en corto número.

Gallinula pusilla, Bechst.—Nombre vulgar, *Polla de agua*.—Nombre castellano, *Rascon pequeño*.—Vive como la anterior especie, pero es muy rara.

Gallinula Bailloni, Vieill.—Nombre vulgar, *Polla de agua*, *Zaramagullon*.—Nombre castellano, *Rascon Baillon*.—Vive como la especie precedente, pero no es tan rara.

Gallinula chloropus, Lath.—Nombre vulgar, *Polla de agua*, *Pioverde*.—Nombre castellano, *Rascon oscuro*.—Vive como los anteriores en los saladares, marismas y sitios pantanosos, en las orillas de los azarves y acequias, entre los cañares y junqueras, siendo bastante comun y abundante hasta en las inmediaciones de la capital. Los individuos viejos se ven muy raras veces en la vega, donde abundan los jóvenes, al paso que en el riacho de Alhama son aquellos mas frecuentes.

Género PORPHYRIO, Linn. En castellano, Calamon. (V. el Dic.)

Porphyrio hyacintinus, Temm.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Calamon vetusto*.—Muy rara vez se ve, y siempre de paso accidental. Es posible que viva en las lagunas y arrozales de Calasparra, pero lo ignoramos.

Obs. Damos el nombre de vetusto á este *Calamon*, por ser conocido y por cierto extraordinariamente apreciado por los griegos y romanos desde la mas remota antigüedad. Si no hubiésemos descubierto la especie siguiente, indudablemente hubiéramos llamado europeo á este *Calamon*; pero no siendo el único ya en Europa, nos parece inoportuna tal denominacion. No la rechazarémos, sin embargo, si el juicio y dictamen de otros profesores la cree mas oportuna que la indicada y espuesta.

Porphyrio variegatus, mihi.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Calamon abigarrado*.—En el otoño de 1854 se mató en las inmediaciones del mar Menor este *Calamon*, que nos fue enviado inmediatamente, segun las instrucciones que tenemos dadas á algunas personas de ese parage. Creimos al pronto si seria alguna especie nueva ó exótica del género *Gallinula*, que por acaso hubiese arribado á nuestras costas, y consultamos al Sr. D. Mariano de la Paz Graells, tan eminente naturalista como querido amigo nuestro, que no pudo sacarnos de la duda, pero que nos confirmó en nuestra opinion de que el ave en cuestion debia ser algo interesante y desconocida.

Posteriormente reconocimos pertenecia al género *Porphyrio*, no solo por convenirle bastante bien los caracteres que se le asignan y que exactamente hemos comprobado, sino porque hemos notado además uno que, siendo de grandísima importancia, no hemos visto ni sabemos haya sido citado por ningun naturalista, hasta el presente que nosotros le hemos observado, no solo en el *Calamon vetusto* ó *europeo*, sino tambien en algunas especies que tenemos de Africa, y en la especie de que nos ocupamos. Este caracter consiste en tener una espina córnea muy aguda naciendo en el muñon del ala, por delante y por

encima de la primera remera, cubierta con las pequeñas plumas que ocultan la region metacarpiana (*).

A pesar de nuestras investigaciones no salíamos de duda, y no teniendo relaciones directas con ningun ornitólogo que nos pudiese satisfacer, esperábamos que nuestras ocupaciones nos permitiesen hacer alguno de los viajes que de tiempo en tiempo emprendemos al estranjero, para llevar con nosotros el individuo que poseemos, y consultar en los museos y con los profesores mas idóneos para el caso. En este estado llegaron á esta capital los Señores Bremh, de quienes ya hemos hablado; y como su opinion fuese acorde con la nuestra, asegurándonos que creian como nosotros que este *Calamon* era una especie nueva, nos atrevemos á publicarla, seguros de que, si no es lo que creemos, siempre será una noticia rara é interesante para el estudio de la fauna ornitológica, no solo de España, sino de Europa.

He aquí la frase específica y la descripcion que nosotros mismos hemos dado á los indicados Señores, con diferencia del nombre solamente, y sobre lo que vamos á permitirnos dos palabras.

Deseando dar un testimonio de buen aprecio y de amistad á personas tan dignas, dedicamos esta especie á su nombre, llamándola *Porphyrio Bremhi*. Atendiendo á que el nombre con que ahora la publicamos es mas propio, á que puede traducirse mas facilmente y con gran exactitud en castellano, y á otras varias razones que á los mismos Señores antes de su partida de esta espusimos, hemos determinado variar el nombre que le impusimos en el catálogo de nuestras colecciones, llamándole, en vez de *Porphyrio Bremhi*, *Porphyrio variegatus*. A pesar de que, como llevamos dicho, manifestamos á los Señores Bremh nuestro ánimo de cambiar el nombre por los motivos que hemos manifestado y otros varios que les espusimos, harémos aquí esta manifestacion, no se crea que este cambio de nombre es un desaire, que estamos muy lejos de querer hacer á estos Señores.

(*) Despues de estar para imprimirse estos apuntes, hemos visto que el caracter de que llevamos hecha referencia no corresponde solo al género *Porphyrio*, sino tambien al *Gallinula Rallus*, y otros.

Porphyrio variegatus, mihi. (Lám. 2.ª)—Dorso fusco olivaceo, plumis testaceo seu flavo-testaceo marginatis, tectricibus alarum superioribus metallico-viridibus, flavo-testaceo marginatis; barbis exterioribus remiges primæ albido-flavescentibus, cæteræ metallico-viridibus; cauda fusco-olivacea, plumis testaceo-marginatis; collo anteriùs, pectore et regione anali ferrugineis, gutture ventreque albescentibus; lateribus fusco-cyaneis, plumis regionis coxigeæ nigris, testaceo marginatis; rostro placâque obscurè viridibus, pedibus carneo-virescentibus.

Plumas de la parte superior de la cabeza y posterior del cuello, de un color pardo oscuro; dorso, grandes y pequeñas escapulares, cobijas superiores de la cola, así como la cola misma y la parte posterior de las piernas, de un pardo oliváceo, anchamente marginadas de amarillo ferruginoso; partes laterales de la cabeza, cuello, pecho, cobijas de los costados del cuerpo é inferiores de la cola, así como la parte anterior de las piernas, de un blanco rojizo mas oscuro ó mas claro, segun que están mas ó menos próximas á las partes anteriores; cobijas pequeñas y superiores de las alas de un verde azulado claro y metálico en el encuentro del ala, que va haciéndose mas oscuro y confundiéndose con el pardo oliváceo del dorso y las escapulares, en las cobijas siguientes y mayores; garganta y vientre blancos; alas negro-olivíceas en las barbas interiores, y verde metálicas en las esteriores, escepto la barba esterior de la primera remera, que es blanco amarillenta; costados de la espalda y del cuerpo de un azul de Prusia muy oscuro; cobijas primeras é inferiores de las alas de un negro apizarrado, anchamente franjeadas de blanco. Pico y placa frontal de un pardo oscuro verdoso; pies de un cárneo oliváceo uniforme.

Longitud desde el pico á la estremidad de la cola, de 29½ á 30 centímetros.

Longitud del pico desde la base de la placa hasta la estremidad del mismo, 33 á 34 milímetros.

Latitud del mismo en la base, de 11 á 12 milímetros.

Longitud de los tarsos, 5 centímetros.

Longitud del dedo medio hasta el arranque de la uña, 5 centímetros.

Longitud del dedo esterno, 42 milímetros. Id. del interno, 35 á 36 milímetros. Id. del dedo posterior, 2 centímetros.

Longitud de las alas desde el carpo hasta la estremidad de la tercera remera, que es la mas larga, de 15 á 15½ centímetros.

ORDEN 14.—PINNATIPEDAS.

Género FULICA, Briss. En castellano, Fulica. (V. el Dic.)

Fulica atra, Linn.—Nombre vulgar, *Focha*.—Nombre castellano, *Fulica negra*.—Comun en los inviernos en los saladares y sitios lagunosos de la provincia, y algunas veces hasta en los campos cultivados de las inmediaciones de Murcia.

Género PODICEPS, Lath. En castellano, Somorgujo. (V. el Dic.)

Podiceps cristatus, Lath.—Nombre vulgar, *Gallineta*.—Nombre castellano, *Somorgujo moñudo*.—Suele verse en el mar Menor en diferentes épocas, pasando á veces en él todo el año, pero es raro.

Podiceps cornutus. Lath.—Nombre vulgar, *Gallineta*.—Nombre castellano, *Somorgujo cornudo*.—Lo mismo que el anterior.

Podiceps auritus, Lath.—Nombre vulgar, *Gallineta*.—Nombre castellano, *Somorgujo orejudo*.—Como los anteriores, pero mucho mas comun y abundante.

Podiceps minor, Lath.—Nombre vulgar, *Gallineta*.—Nombre castellano, *Somorgujo pequeño*.—Muy abundante en todo tiempo en el mar Menor, y aun en algunos sitios del rio Segura se ha cazado alguna vez.

ORDEN 15.—PALMIPEDAS.

Género STERNA, Linn. En castellano, Gavina.

Obs. Para el vulgo las aves de este género y del inmediato son unas mismas, y no se diferencian sino por el tamaño ó magnitud.

Aunque el Diccionario dice que la voz *Gavina* se usa en esta provincia como sinónima de *Gaviota*, no es enteramente exacto. Las especies del género *Sterna* y *Larus* que son pequeñas ó medianas, se llaman *Gavinas* solamente. Las de mayor magnitud, *Gaviotas*. Finalmente, se les da el nombre de *Gavinotas* á todas las que tienen bastante corpulencia y magnitud. Nosotros vamos á adoptar estos mismos nombres: el primero y el segundo, porque aunque con aplicacion diferente, están sancionados por el Diccionario, y el último porque lo creemos mas oportuno que todos los dados hasta aquí al género *Larus*. Además, el nombre de *Golondrinas de mar* que se ha dado á estas aves, es largo, impropio para la tecnologia vulgar que deseamos crear, é inconveniente, porque bien poco hay de comun entre las *Golondrinas* y estas aves. Poco nos importa que los franceses las llamen *Hirondelle de mer*, cuando tenemos voces castellanas sancionadas por el uso para denominar á estas aves sin necesidad de traducir ese nombre.

Sternia caspia, Pallas.—Nombre vulgar, *Gavina*.—Nombre castellano, *Gavina caspia*.—Abundante en algunos años en el mar Menor; en otros apenas se ve alguna pareja.

Sterna cantiaca, Gmel.—Nombre vulgar, *Gavina*.—Nombre castellano, *Gavina africana*.—Como la anterior, aunque mas abundante.

Sterna hirundo, Linn.—Nombre vulgar, *Gavina*.—Nombre castellano, *Gavina golondrina*.—Muy abundante y comun en todo tiempo, anidando en las orillas mismas del mar Menor.

Sterna anglica, Montag.—Nombre vulgar, *Gavina*.—Nombre castellano, *Gavina piquinegra*.—Escasa, y de paso en el mar Menor durante el invierno, pero en el verano es mas abundante, y anida al parecer en sus inmediaciones.

Sterna nigra, Linn.—Nombre vulgar, *Espumaell*.—Nombre castellano, *Gavina variable*. Muy comun y abundante en el verano é invierno en el mar Menor, en cuyas inmediaciones anida. Suele verse algunas veces en el curso del Segura.

Sterna minuta, Linn.—Nombre vulgar, *Charranes*.—Nombre castellano, *Gavina pequeña*.—Comunísima y abundante en todo tiempo en el mar Menor, en cuyas inmediaciones nidifica.

Género LARUS, Linn. En castellano, Gavinote. (Véase la observacion del género anterior.)

Larus marinus, Linn.—Nombre vulgar, *Gavinote*.—Nombre castellano, *Gavinote marino*.—Comun en el mar Menor, á cuyos islotes viene á nidificar en el verano.

Larus argentatus, Brum.—Nombre vulgar, *Gavinote*.—Nombre castellano, *Gavinote argentado*.—Como la especie anterior, pero escasa.

Larus canus, Linn.—Nombre vulgar, *Gavinote*.—Nombre castellano, *Gavinote ceniciento*.—Raro, y de paso en los otoños.

Larus tridactylus, Lath.—Nombre vulgar, *Gaviota*.—Nombre castellano, *Gaviota tridáctila*.—Aunque no es muy comun, suele verse no solo en las orillas del mar Menor, puerto de Cartagena y costa mediterránea de la provincia, sino tambien en el curso del rio Segura algunas veces.

Larus ridibundus, Leisler.—Nombre vulgar, *Gaviota*.—Nombre castellano, *Gaviota risueña*.—Comun en nuestras costas del Mediterráneo en todas estaciones.

Género THALASSIDROMA, Vig. En castellano, Talasidroma.

Thalassidroma pelagica, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Talasidroma marina*.—Esta especie, que no tenemos noticia haya sido observada por ningun otro naturalista en España, y que hemos mandado á los museos de Madrid y de Valencia, viene á nidificar todos los años á los islotes desiertos, que frente á Cabo de Palos se hallan situados en el Mediterráneo, y que se conocen con los nombres de Las Hormigas é Isla Grosa. Especialmente en este último sitio es abundantísima durante los meses de junio y julio; pero vive constantemente oculta, sobre todo de dia, entre los basaltos tubulares que forman una gran parte de este islote. Aquí nidifica, ó mejor dicho cria, pues deposita uno ó dos huevos elípticos y de un blanco nítido sobre la tierra misma, sin mas preparacion. Estos individuos difieren de su tipo en que jamás tienen, ni jóvenes ni viejos, terminadas de blanco las plumas escapulares ni las remeras secundarias.

Creemos, con el entendido ornitólogo Bremh, que esta variedad es una especie bien caracterizada y distinta. La forma de los huevos y la constancia de los caracteres, tanto en sus diversas edades como en los diferentes sitios donde se halla, y en todos los individuos, nos autorizan para asegurarlo. Solo que en vez de llamarla *Hydrobatos Feroensis*, como ha hecho dicho autor, nosotros la daríamos el nombre de *Hydrobates stulta*, no solo porque no es propia solo de las Islas Feroes, sino porque es el ave mas estúpida que conocemos. Durante las épocas que vive en nuestro pais se la puede cojer por docenas sin que se defienda ni huya, ni se mueva. Aún hay mas: algunas veces las hemos arrojado al aire, y han caido como cuerpos inertes sin desplegar las alas.

Género ANSER, Briss. En castellano, Ganso. (V. el Dic.)

Anser segetum, Briss.—Nombre vulgar, *Ganso*.—Nombre castellano, *Ganso bravo*. (V. el Dic.)—Raro y de paso en el otoño, viéndose á veces á las orillas mismas del Segura en los sitios solitarios.

Género ANAS, Linn. En castellano, Anade. (V. el Dic.)

Anas Boschas, Linn.—Nombre vulgar, *Pato*.—Nombre castellano, *Anade colliverde*.—Algo comun en las orillas de las acequias y rios, entre los cañares y carrizales durante el invierno,

Anas acuta, Linn.—Nombre vulgar, *Pato*.—Nombre castellano, *Anade colilargo*.—Raro y de paso en el invierno.

Anas penelope, Linn.—Nombre vulgar, *Pato*.—Nombre castellano, *Anade silbador*.—Escaso en los riachos y sitios lagunosos de la provincia en el invierno.

Anas clypeata, Linn.—Nombre vulgar, *Pato*.—Nombre castellano, *Anade cuchareta*.—Raro y de paso en los inviernos.

Anas querquedula, Linn.—Nombre vulgar, *Patico*.—Nombre castellano, *Anade cercetilla ó Cerceta comun*.—Mas abundante que las especies anteriores, y mas comun en verano que en invierno.

Anas crecca, Linn.—Nombre vulgar, *Patico*.—Nombre castellano,

Anade cerceta ó *cerceta hiemal.*—Como la anterior, pero solo se ve en el invierno.

Anas marmorata, Temm. —Nombre vulgar, *Pato.*—Nombre castellano, *Anade jaspeado* ó *Cerceta jaspeada.*—Rara, pero se suele ver en los veranos en los sitios que los anteriores.

Anas rufina, Pall.—Nombre vulgar, *Pato.*—Nombre castellano, *Anade moñirrojo.*—Raro y de paso en el invierno.

Anas fuligula, Linn.—Nombre vulgar, *Pato.*—Nombre castellano, *Anade moñinegro.*—Como el anterior.

Género CARBO, Meyer. En castellano, Cuervomar.

Obs. Creemos que el nombre que dejamos espuesto es, aunque compuesto, preferible al de *Cormoran* que otros han dado á este género, pues esta voz es enteramente francesa, y no tiene significacion alguna en nuestro idioma.

Carbo cormoramus, Meyer.—Nombre vulgar, *Cuervo marino.*—Nombre castellano, *Cuervomar grande.*—Suele verse en el mar Menor, cerca de la encañizada sobre todo, y tambien en nuestra costa mediterránea, aunque de paso, y en los inviernos frios. Tenemos un ejemplar de un macho joven cazado en la playa de Aguilas por D. Francisco Cánovas, de Lorca.

Género COLIMBUS, Lath. En castellano, Colimbo.

Colymbus septentrionalis, Linn.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Colimbo cuellirrojo.*—Tenemos un ejemplar de un macho adulto cazado en el mar Menor, pero su presencia en nuestras costas debe ser accidental, porque ni se ha visto otro, ni nadie conoció el ave, ni recordaba nadie haber visto otra igual.

Género URIA, Briss. En castellano, Uria.

Uria troile, Lath.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Uria patioscura.*—Aunque muy rara y de paso accidental, no lo es tanto co-

mo la especie anterior, pues se ha visto y cazado algunas veces en las aguas del mar Menor. Nosotros hemos recibido dos ejemplares, y no somos los únicos, pues algunos aficionados á disecar de esta ciudad poseen algun ejemplar además. Recordamos en este momento uno que tiene D. Antonio Cañizares, empleado en el Ayuntamiento de esta capital.

Género MORMON, Cuv. En castellano, Frailecillo.

Mormon fratercula, Temm.—Nombre vulgar.....—Nombre castellano, *Frailecillo pequeño.*—La misma observacion que hemos hecho respecto á la especie anterior deberíamos repetir en esta; pero creemos poder asegurar que es, aun cuando accidental y de paso, mas abundante que la anterior, y no solo en nuestra provincia, sino en la de Valencia. Hemos recibido de nuestro amigo D. Ignacio Vidal, entendido naturalista de la Universidad, un ejemplar de esta especie cojido en la Albufera. Si no se halla citada en su catálogo, es sin duda porque al escribirle no le sería todavía conocida

J. Pascual Valls del.

[illegible] Madrid

[illegible] ATUS, (Guirao

ERPETOLOGIA HISPALENSIS,

SEU

CATALOGUS METODICUS REPTILIUM ET AMPHIBIORUM

IN PROVINCIA HISPALENSI VIVENTIUM,

AUCTORE ANTONIO A MACHADO,

MCCCLIX.

El rápido incremento que las ciencias físicas han tenido en este siglo, ha alcanzado tambien á las naturales. El conocimiento de la organizacion de los séres vivientes es tan completo, los hechos y observaciones recojidas son tan numerosas, que la Zoologia y la Botánica pueden colocarse entre las ciencias mas adelantadas en la época actual. Muchos siglos han trascurrido para llegar á tal estado ambos ramos del saber humano. A las imperfectas nociones que los primitivos pueblos tuvieron de la Zoologia, el genio de Aristóteles vino á añadir los inmensos tesoros que una elevada inteligencia ayudada de la observacion, era capaz de suministrar.

El discípulo de Platon reunió todos los conocimientos que en Historia Natural poseyeron los antiguos. En los escritos de Aristóteles encontramos las primeras ideas científicas sobre los reptiles. Estos séres habian ya fijado la atencion de los pueblos históricos. Algunos habian alcanzado una celebridad inmerecida: al crocodilo le consideraban los antiguos Egipcios como un rico presente del Nilo: el piton fue divinizado por los bracmanes de la India.

Se creian fabulosas las descripciones de Herodoto respecto del crocodilo: pero la experiencia ha demostrado recientemente la exacti-

tud y veracidad del padre de la historia. Muchos mitos y alegorías de los Persas y Hebreos, de los Griegos y Romanos, indican cuánto influian en la imaginacion de los pueblos los numerosos reptiles de que están pobladas las regiones del Asia y del Egipto. Quizás muchas ideas de Aristóteles estarian tomadas de las tradiciones egipcias.

Plinio, escritor elegante, y durante largo tiempo considerado como el príncipe de los naturalistas, nada agrega de útil á lo que el filósofo griego consigna sobre los reptiles en su Historia Natural. Al contrario, sus descripciones deben leerse con cautela, pues refiere como verdades las fábulas mas vulgares y ridículas. Algunas veces, sin embargo, da noticias exactas y curiosas acerca de las costumbres y otras particularidades de los reptiles, pero expuestas con el desorden que le es peculiar.

Despues de la caida del imperio romano, las ciencias desaparecieron de Occidente. La luz que reflejaba Ebn Sina desde la célebre escuela de Bagdad, apenas llegaba á la Europa, envuelta en la mayor ignorancia.

Los Arabes españoles y los monjes conservaron un resto del saber de los antiguos, traduciendo y copiando sus escritos. Pero la Historia Natural no reaparece hasta que Teodoro de Gaza trae á Italia, despues de la toma de Constantinopla, las obras de Aristóteles y Teofrasto. Por este tiempo Hermolaus Barbarus comenta y pretende corregir á Plinio y Dioscórides. Las guerras, la imprenta, los descubrimientos y conquistas del siglo XVI, dan un nuevo impulso al espíritu humano. Esta época, poco abundante en sábios, lo fué mucho en comentadores, compiladores y eruditos.

La Historia Natural es reconstruida por Conrado Gesner, y forma parte de ella la de los reptiles. Aldrovando, Jonston y Ray le siguen en este camino; pero á todos sobrepujó el erudito naturalista de Zurich. Entre los historiadores españoles que tratan de los séres naturales de América, debemos citar á Juan Ignacio Molina, José de Acosta y Francisco Hernandez, que dan á conocer por la vez primera algunos reptiles de Chile, el Perú y Nueva-España. El último principalmente es digno de elogio, por haber sido el primer naturalista que ha descrito

los objetos naturales de Méjico. Y sin embargo, el ilustre médico de Felipe II no pudo publicar por sí mismo sus manuscritos: personas estrañas á la ciencia los imprimieron, extractándolos como les plugo.

En el siglo XVII, Galileo con la fuerza de sus convicciones, Descartes discurriendo sobre el método en el estudio de las ciencias, y el Novum organum de Bacon, rompen el yugo de la autoridad, y emancipan para siempre la inteligencia humana de las trabas del escolasticismo y la dialéctica. ¡Inmenso progreso, cuyos beneficios son recojidos por la posteridad! Al comenzar el siglo XVIII, un hombre eminente descubre á los naturalistas el nuevo camino que deben seguir: la observacion.

Linneo, superior á todos sus antecesores por las privilegiadas dotes de su espíritu eminentemente observador, hace avanzar todas las partes de la Zoologia, y entre ellas la que trata de los reptiles. Al sistema de clasificacion inventado por el célebre Sueco, se suceden otros diversos; la Erpetologia adelanta con cada uno de ellos. Joseph Nicolás Laurenti, es el primero que introduce alteraciones en el modo de distribuir los reptiles; pero olvida incluir en sus cuadros el orden de los Quelonios. Lacepede y Daudin, Alejandro Brongniart y Latreille, han publicado cada uno separadamente tratados generales, que serán monumentos imperecederos para la Erpetologia. Cuvier, Dumeril, Merren, Wagler, Bonaparte y otros mejoran los sistemas anteriores de clasificacion, y perfeccionan la ciencia,

Los naturalistas visitan todas las regiones del globo, y describen y publican el resultado de sus investigaciones. Mr. Gay y Mr. d'Orbigny nos dan á conocer los reptiles de Chile y el Brasil. La Sagra los de la Isla de Cuba, obra que deseamos ver terminada. La América septentrional, el Africa y Asia han tenido tambien erpetólogos distinguidos. Los paises meridionales de Europa, mas abundantes en reptiles que los del Norte, han sido estudiados por Savigni, Bibron, Metaxa y el príncipe Bonaparte.

Si en España no hemos contribuido como deseáramos al inmenso progreso que la Erpetologia y los otros ramos de la Historia Natural

han hecho en las demás naciones, no es nuestra la culpa, sino de circunstancias especiales que es inutil recordar.

Afortunadamente hoy, bajo la proteccion de la augusta Isabel, que rije los destinos de la patria, las ciencias han vuelto á reanudar el periodo de progreso que tuvieron en el feliz reinado del inolvidable Carlos III.

Cumpliendo el deber que me impuse hace algunos años, de enumerar en pequeños catálogos todos los animales que habitan la provincia de Sevilla y pueblos comarcanos, tócale hoy el turno á los reptiles. Por ser mas difíciles de adquirir que los otros vertebrados, no he podido indicar todos aquellos que segun mis noticias residen en este territorio: continuaré mis investigaciones con el fin de completarlos, y mientras tanto, espero que este pequeño ensayo sea recibido con benevolencia por los naturalistas.

Sevilla y enero 26 de 1859.

Antonio Machado.

CLASSIS III.—REPTILIA.

Sectio II.—Testudinata, Oppel.

ORDO V.—CHELONII, OPPEL.

FAMILIA 9, CHELONIDÆ, BONAP.

Sub-familia 14, Chelonina, Bonap.

GENUS CHELONIA, BRONGN.

Ch. Midas, Schweigger.—Castellano, *Tortuga marina*.—Habita en la costa de Cadiz, en el Océano Atlántico.

FAMILIA 11, TESTUDINIDÆ, BONAP.

Sub-familia, Emydina, Bonap.

GENUS EMYS, AL., BR.

Em. sigriz, Dum.—Castellano, *Tortuga de agua dulce*.—Habita en las lagunas poco profundas de la provincia de Sevilla.

Em. lutaria, Merr.—Castellano, *Tortuga comun* ó *Galápago*.—Habita en los arroyos y charcas de agua perennes.

Sub-familia 19, Testudinina, Bonap.

GENUS TESTUDO, BRONGN.

Test. marginata, Schoef.—Castellano, *Tortuga terrestre* ó *morisca*.—Habita en los terrenos arenosos y frescos del coto de Doña Ana: muy comun en las inmediaciones de Almonte, el Rocío y otros pueblos de la provincia de Huelva.

Sectio III.—Squamata, Oppel.

ORDO VI. — SAURII, BRONGN.

TRIBUS I, PACHYGLOSSI, WAGL.

FAMILIA 14, GECCONIDÆ, BONAP.

Sub-familia 20, Hemidactylina, Bonap.

Genus EMIDACTYLUS, Cuv.

Hem. verruculatus, Cuv.—Castellano, *Salamanquesa negra*.—Habita en los troncos de los olivos viejos y otros árboles.

Sub-familia 21, Platydactylina, Bonap.

Genus PLATYDATYLUS, Cuv.

Pl. muralis, Dum.—Castellano, *Salamanquesa*.—Habita los edificios viejos, en los tejados, techos, etc.

FAMILIA 14, CHAMÆLEONTIDÆ, BONAP.

Sub-familia 30, Chamæleontina, Bonap.

Genus CHAMÆLEO, Laur.

Ch. vulgaris, Cuv.—Castellano, *Camaleon*.—Habita en los pueblos de la provincia de Cadiz próximos al mar: se le encuentra en las arboledas y viñas inmediatas á Jerez, Puerto de Santa María, San Lucar y otros.

TRIBUS II.—LEPTOGLOSSI, VIEG.

FAMILIA 18, LACERTIDÆ, BONAP.

Sub-familia 34, Lacertina, Bonap.

Genus ZOOTOCA, Wagl.

Z. vivipara, Wagl.—Castellano, *Lagartija*.—Habita en toda la provincia.

Genus LACERTA, Linn.

L. stirpium, Daud.—Castellano, *Lagartija*.—Habita en los lugares montuosos de la provincia, y varia tanto en sus coloridos que parecen especies distintas.

L. viridis. Daud.—Castellano, *Lagarto verde*.—Habita en los terrenos montañosos, entre las hendiduras y desigualdades de las rocas.

Genus THIMON, Tschud.

Th. ocellatus, Tschud.—Castellano, *Lagarto de ojuelos*.—Habita en los vallados y muros de las haciendas de campo y cortijos: se encuentran en gran número en las ruinas de la antigua Itálica, y han adquirido fama por su tamaño.

Genus ACANTHODACTYLUS, Fitzing.

A. vulgaris, Dum.—Castellano, *Lagartija gris*.—Habita en los jardines y huertos, y en otra multitud de puntos de la provincia.

Sub-familia 35, Tachydromina, Bonap.

Genus TROPIDOSAUREA, Boie.

Tr. algira, Fitring.—Castellano, *Lagartija de monte*.—Habita en los alrededores de Sevilla.

FAMILIA 20, AMPHISBÆNIDÆ, BONAP.

Sub-familia 42, Amphisbænina, Bonap.

Genus AMPHISBÆNA, Linn.

Amph. cinerea, Vandell.—Castellano, *Culebra gris* ó *Culebra ciega*.—Habita en los techos y tejados de los edificios antiguos.

FAMILIA 21, ANGUIDÆ, BONAP.

Sub-familia 46, Anguina, Bonap.

Genus SEPS, Daud.

Sep. chalcides, Bonap.—Castellano, *Liso*.—Habita en las grietas de las tierras de labor; en la primavera se le halla con frecuencia en los prados y lugares abundantes en yerbas.

La preocupacion vulgar y tan arraigada en estas provincias de que la mordedura del Liso es venenosa, hizo escribir una memoria al Doctor Chinchon en que describe este reptil, demostrando que es completamente inofensivo. Está inserta en el periódico de la Sociedad Médico-quirúrjica de Cadiz, 2.° trimestre del año de 1821.

Genus ANGUIS, Linn.

A. fragilis, Linn.—Castellano, *Lucion*.—Andalucía, *Culebra de vidrio*.—Habita en los terrenos cultivados y en los prados naturales.

Sub-familia 47, Scincina, Bonap.

Genus GONGILUS, Wagler.

Gong. ocellatus, Wagl.—Castellano, *Gongilo*.—Habita entre los surcos de los terrenos labrados, donde es facil cojerlo.

ORDO VII, OPHIDII, OPPEL.

TRIBUS I. INNOCUI.

FAMILIA 28, COLUBRIDÆ, BONAP.

Sub-familia 65, Colubrina, Bonap.

Genus COELOPELTIS, Wagl.

Cœl. monspesulana.—Castellano, *Culebra verde.*—Habita en los terrenos de mucho pasto, en las huertas, jardines, etc.

Genus PERIOPS, Wagl.

Per. hippocrepis, Wagl.—Castellano, *Culebra de herradura.*—Andal., Alicante.—Habita en los terrenos montañosos de los confines de la provincia de Sevilla, en Constantina, Cazalla, Alanis, etc.

En Estremadura se la encuentra muchas veces en las casas de campo.

Genus ZAMENIS, Wagl.

Z. Riccioli, Bonap.—Castellano, *Culebra de Riccioli.*—Habita en las dehesas de la provincia de Sevilla.

Genus CALOPELTIS, Fisz.

Cal. flavescens, Bonap.—Castellano, *Culebra de Esculapio.*—Habita en la sierra y lugares próximos, en Constantina, la Pajanosa, el Ronquillo, etc.

Genus RHINECHIS, Michahell.

Rh. scalaris, Bonap.—Castellano, *Culebra de escalera.*—Habita en los terrenos arenosos y estériles: es mas rara en la provincia de Sevilla que en la de Cadiz.

Genus ELAPHIS, Bonap.

Elaph. quadrilineatus, Bonap.—Castellano, *Culebra de cuatro rayas.*—Habita en los bosques y lugares muy montuosos.

Genus COLUBER, Linn.

Col. viridiflavus, Lacep.—Castellano, *Culebra verde y amarilla.*—Habita en los prados, en los jardines y huertos de las inmediaciones de Sevilla.

FAMILIA 30, NATRICIDÆ, BONAP.

Sub-familia Natricina, Bonap.

Genus NATRIX, Laur.

N. torquata, Merr.—Castellano, *Culebra de agua.*—Habita en los arroyos y sus inmediaciones.

N. viperina, Merr.—Castellano, *Calebra viperina.*—Habita en los parages húmedos.

N. chersoides et ocellata, Wagl.—Castellano, *Culebra de ojuelos.*—Habita los mismos parages que las anteriores especies.

TRIBU II.—VENENATI, BONAP.

FAMILIA 33, VIPERIDÆ, BONAP.

Sub-familia 80, Viperina, Bonap.

Genus VIPERA, Laur.

V. ammodytes, Laur.—Castellano, *Víbora cornuda.*—Habita en los alrededores de Sevilla: el cortijo del Judío es célebre por la multitud de reptiles que en él abundan de esta especie.

Hay en la provincia de Sevilla otras dos especies de Víboras, si hemos de juzgar por los nombres vulgares con que las distinguen. Una,

llamada la *pequeña Vibora*, habita en las dehesas, principalmente en la llamada de Cartuja, muy espesa y montuosa: otra, que denominan *Viboro*, es de mayor tamaño que la *ammodytes*, y tiene su habitacion en la montaña.

Los ejemplares que he visto de esta última, tenian la cabeza tan magullada que no me ha sido posible reconocerla.

CLASSIS IV. AMPHIBIA, LINN.

Sub-classis I.—Batrachia, Al., Br.

ORDO I.—RANÆ, WAGL.

FAMILIA 3, BOMBINATORIDÆ, BONAP.

Sub-familia 4, Bombinatorina, Bonap.

Genus BOMBINATOR, Merr.

B. igneus, Merr.—Castellano, *Sapo*.—Habita en las marismas y lugares pantanosos del Guadalquivir.

Sub-familia 5, Pelodytina, Bonap.

Genus PELODYTES, Fitz.

Pel. punctatus, Bonap.—Castellano, *Sapo puntuado*.—Habita en las marismas inmediatas á Utrera.

Genus DISCOGLOSSUS, Otth.

D. pictus, Otth.—Castellano, *Sapo pintado*.—Habita en los arroyos.

Sub-familia 6, Alytina, Bonap.

Genus ALYTES, Wagl.

Al. obstetricans, Wagl.—Castellano, *Sapo cubridor*.—Habita en las orillas del Guadaira.

FAMILIA 4, PELOBATIDÆ, BONAP.

Sub-familia 9, Pelobatina, Bonap.

Genus PELOBATES, Wagl.

Pel. cultripes, Tschudi.—Castellano, *Sapo*.—Habita en los terrenos llanos y húmedos inmediatos á Sevilla: su número se aumenta en la proximidad de las lluvias.

FAMILIA 5, RANIDÆ, BONAP.

Sub-familia 10, Ranina, Bonap.

Genus RANA, Linn.

R. viridis, Raesel.—Castellano, *Rana verde*.—Habita en los arroyos, lagunas y otros depósitos de agua.

R. temporaria, Linn.—Castellano, *Rana roja*.—Habita en los terrenos húmedos, y es muy comun hallarla entre las zarzas de los vallados y muros que rodean las huertas y posesiones rurales.

FAMILIA 6, HYLIDÆ, BONAP.

Sub-familia 11, Hylina, Bonap.

Genus HYLA, Laur.

Hyl. viridis, Laur.—Castellano, *Ranilla verde*.—Habita en las mimbreras de la orilla del Guadalquivir.

FAMILIA 11, BUFONIDÆ, FITZ.

Sub-familia 20, Bufonina, Bonap.

Genus BUFO, Laur.

B. vulgaris, Laur.—Castellano, *Sapo comun*.—Habita en los terrenos bajos y húmedos de la cuenca del Guadalquivir. Adquieren un gran tamaño.

B. viridis, Laur.—Castellano, *Sapo verde*.—Habita en los jardines y huertos, en las albercas y norias, y aun entre las piedras de los pozos del campo.

ORDO II.—SALAMANDRÆ, TSCH.

FAMILIA 12, PLEURODELIDÆ, BONAP.

Sub-familia 21, Pleurodelina, Bonap.

Genus PLEURODELES, Michahell.

P. Waltii, Michahell.—Castellano, *Salamandra*.—Habita en Chiclana y otros pueblos de la provincia de Cadiz.

FAMILIA 13, SALAMANDRIDÆ, BONAP.

Sub-familia 24, Salamandrina, Fitz.

Genus SALAMANDRA, Laur.

Sal. maculosa, Laur.—Castellano, *Salamandra manchada*.—Habita en los mismos lugares que la anterior especie.

Sub-familia 26, Tritonina, Bonap.

Genus TRITON, Laur.

Tr. marmoratus, Latr.—Habita en la provincia de Sevilla.

MEMORIA

GEOGNÓSTICO-AGRÍCOLA

SOBRE LA PROVINCIA DE CASTELLON,

PREMIADA

POR LA REAL ACADEMIA DE CIENCIAS

EN CONCURSO PÚBLICO

CON ARREGLO AL PROGRAMA PRESENTADO POR LA MISMA PARA EL AÑO DE 1858.

POR

DON JUAN VILANOVA Y PIERA,

Catedrático de Geologia y Paleontologia en la Universidad central, individuo de la Sociedad geológica y de la Imperial zoológica de aclimatacion de Francia, etc.

LEMA.

Cada cual lleve su piedra al edificio social.

INTRODUCCION.

No basta trabajar y estar siempre sobre el campo, como hacen los valencianos; es indispensable conocer á fondo la tierra que se cultiva para mejorarla con variedad de abonos y para preferir las producciones que le son mas análogas: importa mucho observar el tiempo en que se verifican las lluvias, vientos, hielos y calores; mucho mas aún saber criar y cultivar los vegetales, para sacar mas producto con el mismo trabajo.

(Cavanilles, Observaciones sobre el reino de Valencia, tomo I, pág. 96.)

«Describir las rocas de una provincia de España y la marcha progresiva de su descomposicion, determinando las causas que la producen, »presentando la análisis cuantitativa de la tierra vegetal formada de sus »detritus, y deduciendo de estos conocimientos y demás circunstancias »locales las aplicaciones á la agricultura en general, y con especialidad »al cultivo de los árboles;» tal es el objeto que la ilustre Academia de Ciencias, celosa por los intereses materiales del pais, y correspondiendo dignamente á las altas miras que el Gobierno tuvo al crear tan sábia corporacion, se ha propuesto llenar con el premio extraordinario que promete anualmente á los que presenten trabajos que cumplan los indicados requisitos.

Prometiéndome someter al recto juicio de la Academia el resultado de mis observaciones en la provincia de Castellon, voy á exponer por via de introduccion las razones en que se funda el plan de este desaliñado escrito.

Yendo directamente al objeto de la mente de tan respetable cor-

poracion, y evitando en lo posible los lugares comunes y las discusiones estériles, empezaria por la descripcion de las rocas y la marcha progresiva de su descomposicion, si estas pudieran considerarse como cuerpos aislados, y no como verdaderos factores de lo que la ciencia llama terrenos, espresion genuina de las épocas que caracterizan la historia física del globo. Y como quiera que ellos imprimen un sello particular segun su edad y composicion respectivas á la orografía é hidrografía de una comarca, circunstancias que tan directamente influyen en la vegetacion espontánea y cultivada de un pais, de aquí la necesidad de invertir algun tanto el orden en la exposicion de los hechos.

En su consecuencia, despues de fijar los límites geográficos, físicos y políticos de la provincia cuya descripcion me propongo hacer, y de dar una idea general de los principales accidentes que la caracterizan, siguiendo en ello al gran maestro Cavanilles en su inmortal obra sobre el reino de Valencia (*), seguirá su descripcion geognóstica, en la que, antes de marcar la extension de cada terreno y el caracter orográfico de la region que ocupa, se hará una indicacion de las principales rocas y fósiles que en cada uno de sus pisos lo caracterizan, ilustrándolo todo por medio de cortes geológicos hechos por mí en los puntos mismos en que se indican, y los fósiles mas distintivos por medio de figuras que faciliten su conocimiento. Esto formará la primera parte de la Memoria.

La segunda se consagrará á la descripcion de las rocas que en los terrenos de la provincia se encuentran, fijándose especialmente en la naturaleza de sus elementos componentes y en las propiedades físicas que las distinguen en su estado íntegro, y marcando en cada una de ellas la marcha progresiva de su descomposicion, con la naturaleza y modo de obrar de los variados agentes que la determinan.

La tercera se destinará al exámen y análisis mecánico-mineralógico

---

(*) Observaciones sobre la Historia Natural, Geografía, Agricultura, poblacion y frutos del reino de Valencia, impresas en la Imprenta Real, año de 1795 2 tomos fol.

de la tierra vegetal resultado de sus detritus, fijándose especialmente en la designacion de la naturaleza de los elementos mineralógicos mas bien que químicos, por las razones que se expondrán, y el estado molecular que cada uno de ellos ofrece, por la importancia que es sabido ejerce en la vegetacion, adoptando en ello las doctrinas de Thurmann.

Los preceptos que con aplicacion á la Agricultura en general, y con especialidad al cultivo de los árboles, crea deber dar deduciéndolos de las nociones científicas precedentes, y de manera alguna el modo de ponerlos en práctica, pues esto ya no es ó no debe ser del dominio de este escrito, formarán la cuarta parte del mismo.

Por último, convencido de la importancia que en la vegetacion y agricultura tiene el agua, y en vista de las ventajosísimas condiciones que la provincia de Castellon ofrece en su hidrografía subterránea para procurarse á poca costa este elemento tan vital, trataré por via de apéndice, y como complemento de esta Memoria, de la importantísima cuestion de los pozos artesianos, indicando los puntos en que este ramo de industria, tan poderoso auxiliar de la agricultura, pueda llevarse á feliz término.

SITUACION GEOGRAFICA

DE

LA PROVINCIA DE CASTELLON Y SU CLIMATOLOGIA.

La provincia de Castellon, una de las tres que componian el antiguo reino de Valencia, está situada entre los 39° 58′, 40° 47′ 30″ lat., y los 2° 48′, 4° 17′ 30″ long. oriental del meridiano de Madrid. Sus límites políticos son las montañas de Almenara, estribos de la Sierra de Espadán, que dirijiéndose del E. S. E. al O. N. O. tuercen hácia el O. yendo á unirse con los de Murviedro, y se enlazan luego con la Sierra de la Cueva-Santa, pico de Andilla, Torre-Cortada y Peña-Escabia, limitando por el N. O. las llanuras del Toro y Barracas, siguiendo despues una línea que marca el límite N. de la Sierra Espadán y las ramificaciones de Peñagolosa por Campos de Arenoso, Córtes de Arenoso y Monte del Carbó; hace el límite una entrada en Ntra. Señora de la Estrella, y se continua por la Cuba y Tronchon; llega á las Parras de Castellote (pueblos de la provincia de Teruel), punto el mas septentrional de la provincia; de allí dobla hácia Levante por San Marcos, la Pobleta, el Tosal del Rey, la Moleta del Cid y la Cenia, desde cuyo punto marca el linde oriental de la provincia el curso del rio de este nombre, que desagua en el Mediterráneo á corta distancia al E. de Vinaroz. Una costa tortuosa é irregular, unas veces plana, otras montuosa, de unas 20 leguas de estension, forma el límite E. y S. E. de la provincia.

Linda esta, de consiguiente, con la de Tarragona por Levante, con la de Valencia por Mediodía y O., con la de Teruel por O. y N., y con el Mediterráneo por parte del E. y del S.

Al hablar de la extension y distribucion de cada uno de los terre-

nos que componen esta provincia, marcaremos los límites físicos naturales que se le pueden asignar.

Dejando tambien para cuando tratemos de esta materia el señalar el caracter orográfico é hidrográfico que distingue á esta provincia, nos contentaremos por ahora con decir, que la extension de 158 leguas cuadradas que ocupa, puede dividirse en una region montañosa, que es la principal y ocupa la parte N., N. O. y O. de la misma, formando hácia el N. una gran meseta ó convexidad terrestre de una elevacion notable, accidentada por varios estribos de montañas con sus arroyos, cañadas y barrancos; constituyendo lo que se llama antiguo Maestrazgo de Montesa. Hácia el N. O. y el O. se encuentran varias sierras que guardan por mucho trecho una especie de paralelismo, entre las cuales la de Peñagolosa marca el límite de la region anterior, siendo por decirlo así la cordillera matriz de los accidentes que á esta caracterizan. Sigue á esta hácia O. la de Espadán, con formas y caracteres orográficos distintos de la anterior, hijos, como veremos, de su composicion geognóstica, y termina por la sierra de Gátova, Cueva-Santa y Peña-Escabia, que forman el límite O. de dicha region y provincia.

Las ramificaciones de estas principales eminencias dan lugar entre sus estribos, ó bien en la cúspide de las montañas, unas veces á mesetas de considerable extension, que es lo que se nota principalmente en la region del N., como en lo que se llama *Muela de Ares* del Maestre, del Moll, etc.; otras veces á valles, cañadas y vegas de gran fertilidad, como se ve en Segorbe, el Toro, Onda, Alcora, Villahermosa, Benasal, Cinctorres, Forcall, Morella, San Mateo, Alcalá de Chivert, etc.

La otra region es la de las llanuras; ocupa una extension longitudinal notable, si bien la totalidad de su superficie es insignificante comparada con la montañosa, por la poca anchura de la especie de faja que representa.

Limita esta region, por una parte la costa, y por otra los últimos estribos de la Sierra de Espadán, hácia Almenara y la Villavieja; las montañas de las Agujas de Santa Agueda, y el promontorio de la cuesta de Oropesa, que separa la llanura conocida con el nombre de *la Plana*, en cuyo centro campea la bella capital de la provincia; de la

parte de Oropesa, Torreblanca y Alcalá, que tambien tiene por límite á la costa y al último estribo paralelo dependiente de Peñagolosa, y que con la vega de Benicarló, Vinaroz y Peñíscola, separadas de la anterior por las montañas de Hirta y Estopet, constituyen gran parte de lo que se llama *Bajo Maestrazgo.*

La region llana comunica con la montañosa por varios puntos en que las aguas procedentes de sus altas cimas ó mesetas se han abierto paso para pagar su tributo al Mediterráneo, distribuyendo á su paso la fertilidad en las comarcas. Entre estos puntos de comunicacion, unos se verifican por valles anchos y espaciosos sumamente fértiles, como sucede con el que da paso al rio Mijares; otros por medio de estrechas gargantas ó desfiladeros, como se nota con el rio seco de las Cuevas y con el de la rambla de Cervera; pudiendo decir otro tanto del de la Cenia, procedente de la antigua tenencia de Benifazár.

Tales son los principales rios que establecen la indicada comunicacion entre las dos regiones de la provincia, y cuyas aguas van á confundirse con las del Mediterráneo. A ellos hay que agregar el Palancia, que aunque desemboca en el mar dentro de la provincia de Valencia, tiene su origen, por cierto muy curioso, en Peña-Escabia, y recorre gran parte de su curso dentro de la de Castellon.

Muchos otros rios, ramblas y arroyos caracterizan el sistema hidrográfico de esta provincia; pero como quiera que el número ó proporcion en sus distintas regiones, y los principales accidentes que los distinguen, están tan íntimamente enlazados con la naturaleza geognóstica de los terrenos en que se encuentran, proponiéndome por otra parte demostrar el enlace íntimo que existe entre esta rama de la Geografía física y la Geología, dejo su indicacion para cuando haga la descripcion de los terrenos.

Además de la tierra firme, cuyos límites y accidentes principales acabamos de indicar, esta provincia contiene una série de islotes que pudieran mirarse como las últimas ramificaciones de una cordillera volcánica submarina, que quizás se enlace con las que pertenecen al volcanismo italiano. Tales son las islas llamadas de Mont-Colobrer ó Columbretes, conocidas en tiempo de Estrabon, Mela y Plinio con el

nombre de Colubraria ó Islas Serpentarias, por el número prodigioso de víboras que en ellas se encuentran. Entre todas ellas solo una es habitable, ofreciendo el tipo mas acabado de un cráter volcánico, con una abertura hácia Levante por donde tienen entrada los buques, que encuentran en él un puerto seguro, sobre todo para los vientos del N. O. y S. En ella se está construyendo en la actualidad un faro destinado, en combinacion con el de Oropesa, á prestar grandes servicios á la navegacion. Al describir los terrenos de la provincia, se indicará la composicion mineralógica de esta parte tan curiosa de su pertenencia.

Climatología. El clima de esta provincia ofrece un carácter distinto en cada una de las regiones en que la hemos dividido segun la naturaleza de sus accidentes topográficos, lo cual no es de estrañar atendida la relacion íntima que existe entre estos y los agentes principales que determinan aquel. Así es, que mientras en la region montañosa del N., N. O. y O., y sobre todo en la primera, el clima es destemplado y muy frio, azotado con frecuencia por los vientos del N., que allí llaman *tramontana* (porque viene de más allá de los montes), cubiertos estos en gran parte del invierno de nieve, en especial los picos de Espadán, Peñagolosa y puertos de Benifazár, en la region de las llanuras se disfruta por el contrario de un temple apacible, si bien en verano se dejan sentir los rigores del sol, moderados, no obstante, por la suave brisa que del mar se dirije al interior desde las nueve de la mañana hasta las tres de la tarde.

En la primera region se encuentra con frecuencia durante el invierno el termómetro á 0°, bajando en algunos puntos hasta —6°. En Vinaroz y Benicarló, la máxima de temperatura es 24° y la mínima —2°. En Alcalá la máxima es 26°, la mínima —2°. La media anual es próximamente de 15° á 16°. En San Mateo la mínima es —3°, la máxima 25°: temperatura media de 13° á 14°. Herbés, mínima —6°, máxima 24°, temperatura media 12°. En Benasal la máxima es 24°, la mínima —4°, la media de 12° á 14°. En Castellon, segun los datos que ha tenido la atencion de comunicarme el digno Director del Instituto, la temperatura máxima es 33°, la mínima —2°,5, temperatura media 14°,8.

La máxima ocurre desde el 27 de julio al 7 de agosto, y la mínima del 6 al 17 de enero. La altura sobre el nivel del mar de la capital es de 25 metros, y la presion media barométrica calculada en tres años es de 75 cent. 6 mil. El higrómetro marca de 62 á 79 Saus. Respecto del pluviómetro, ha dado en el primero y único año de observacion que se lleva 9 pul., y segun el Sr. Llorca, encargado de las observaciones, puede calcularse por término medio de 5 á 6 pulgadas anuales. Los vientos reinantes segun el mismo, son los del E., S. E. y S.

En la region baja es muy rara la nieve, si bien suele caer alguna escarcha; de donde podemos deducir que su temperatura mínima debe ser la de 0°. En consecuencia de esto, críanse en ella al aire libre el naranjo y limonero, la palma, el algarrobo, y otros árboles y arbustos delicados.

La lluvia, cuando no es de tempestad, casi siempre la determinan los vientos del S. y S. E., resultado de la direccion media de las cordilleras y de sus últimos estribos, que por regla general es de N. E. á S. O. Los surcos que produce el agua en muchas rocas calizas de la provincia al descomponerlas, determinan por su direccion media la de los vientos que ocasionan la lluvia, como he podido observar entre otros puntos en la partida llamada del Portell (Portillo), en el término de Alcalá de Chivert. Este hecho curioso viene á confirmar plenamente la teoría de la lluvia del Sr. Babinet, que se funda en el enfriamiento que experimentan las capas de aire, y consiguiente tránsito del agua que llevan en forma de vapor al estado gutular cuando se remontan á las altas regiones de la atmósfera, siguiendo la pendiente de las montañas para vencer el obstáculo que estas ofrecen á su marcha. Teoría eminentemente filosófica, demostrada por la esperiencia diariamente, y que prueba la importancia del conocimiento topográfico y geológico de un pais para llegar al de su clima, y al de la distribucion del elemento mas vital para la agricultura, el agua.

Los meses mas lluviosos del año, al menos por lo que toca á esa lluvia benéfica que fertiliza los campos, suelen ser noviembre, febrero y abril; si bien es indudable que, tanto por la gran tala que se ha hecho

de los bosques, cuanto por otras causas desconocidas, llueve menos ahora que á últimos del siglo pasado. No son raras durante el verano las violentas lluvias de tempestad, que generalmente arrancan las de las partes N. y E. del atrevido pico de Peñagolosa, situado á 1.809 metros de altura sobre el nivel del mar, y las del O. del pico de Espadán, de 1.591 metros de elevacion, ó de Peña Escabia, de 1.557. Unas y otras se extienden por las llanuras y terminan con frecuencia en el mar, ocasionando instantáneamente graves daños á la agricultura por las fuertes avenidas que se notan en los rios, barrancos y ramblas. El Sr. Cavanilles, al hablar de la frecuencia de las tempestades en Catí y la Avellá, da la siguiente esplicacion, que me parece muy plausible y racional. «El formar los montes hondonadas que ellos mismos cercan »como altos muros, y el venir las nubes de los elevados que se cono- »cen con los nombres del Turmell y la Nevera, pueden ser la verda- »dera causa. Salen las nubes con la cantidad de electricidad igual á la »que tenia el suelo donde se formaran; quedan luego libres y aisladas »en la atmósfera; encuentran luego corrientes que las fuerzan, unas »veces á aumentar su superficie, y otras á disminuirla; y perdiéndose »de este modo el equilibrio que tenian entre sí, y con la tierra, para »restablecerlo se hacen precisos los golpes eléctricos, renovándose la »escena de truenos y de rayos mientras dura la causa que altera la su- »perficie de las nubes.» Las aguas, sin embargo, se pierden pronto, sobre todo en el antiguo Maestrazgo de Montesa, como ya hizo notar con oportunidad el mismo Señor, que al indicar la escasez de fuentes en la parte Norte del reino de Valencia, dice: «Que este hecho tan perju- »dicial á la agricultura y poblacion de aquella parte del reino, pende de »la constitucion interior de los montes, que admiten en sus entrañas »las aguas de lluvia, no para verterlas por varias y copiosas fuentes, »sino para dejarlas bajar hasta el nivel del mar, y acaso á mayor pro- »fundidad; de allí por conductos subterráneos las vomitan en las in- »mediaciones del mar, formando lagunas y marjales pestilenciales.»

La demostracion de este hecho, que no se escapó á la sagacidad del naturalista valenciano, la veremos al hacer la descripcion geognóstica de la provincia, así como sus consecuencias importantísimas las

tocaremos de cerca en el apendice de esta Memoria, cuando nos ocupemos en el ramo vital de los pozos artesianos.

La electricidad, que tal papel desempeña en el crecimiento de las plantas, está muy desarrollada en la atmósfera de esta provincia, como consecuencia de su temperamento seco y de la pureza del cielo, sobre todo en las regiones montañosas: lo cual, junto con la condensacion rápida que experimentan las nubes al elevarse á los altos picos por efecto de su enfriamiento, ocasiona las tempestades que con tanta frecuencia se observan durante el verano, encontrando en esta misma esplicacion la causa de que la mayor parte de ellas arranquen de las elevadas cimas de Peñagolosa y Espadán.

Tambien contribuye á la frecuencia de este fenómeno la escasez de vegetacion que cubre los montes, y en especial de arbolado, haciéndose durante los meses de calor extraordinariamente rápida la evaporacion terrestre, lo cual determina la formacion pronta de nubes, que agrupándose al rededor de los altos picos ocasionan las tempestades.

Estas condiciones climatológicas, tan distintas en las varias regiones de la provincia, resultado á su vez en gran parte de los caracteres orográficos é hidrográficos determinados por la diversa constitucion geológica que en ellas se observa, explican satisfactoriamente las diferencias que se notan, tanto en la vegetacion como en la agricultura que las distingue.

PRIMERA PARTE.

GEOGNOSIA.

Si fuera posible que la agricultura de una region dada estuviera reducida á simples experimentos de laboratorio ó de jardin botánico, en los que dada la composicion de las plantas que se trata de ensayar, bastaría, segun las ideas de Liebig, adaptar á ella la naturaleza de los elementos de la tierra vegetal en que habian de criarse, en ese caso prescindiríamos de la relacion geognóstica de la provincia que nos proponemos hacer. Tampoco entraríamos en este estudio si las rocas de igual apariencia exterior afectasen en todos los terrenos una composicion idéntica y un mismo estado molecular. Pero como, lejos de ser así, la agricultura es una ciencia-arte tan complexa, á cuyos buenos resultados contribuyen tantos factores, topográficos los unos, climatológicos los otros y hasta industriales, todos ellos enlazados con la constitucion geológica de un pais; y como por otro lado, sobre que la naturaleza y condiciones físicas de las rocas varía en los distintos terrenos, la mayor abundancia en unos de aquellos que, como la *marga*, la *arena*, las *arcillas*, la *piedra caliza*, el *yeso*, etc., se emplean con buen éxito como mejoramientos de las tierras, de aquí justificada la necesidad de una reseña geognóstica de la provincia, que es lo que me propongo hacer en esta primera parte.

En ella expondré los caracteres mineralógicos, estratigráficos y paleontológicos que la distinguen, señalando la extension que ocupan, y el caracter tanto orográfico como hidrográfico que cada uno de ellos comunica á la region que constituye. Con esto, y con la indicacion de la naturaleza del *sub-suelo* vegetal, que tan poderosa influencia ejerce en el desarrollo de las plantas, espero contribuir, al menos en

aquello que me sea dado, á echar las bases de un buen mapa agronómico de la provincia.

Esta parte irá ilustrada con un mapa geológico, copiado, aunque con alguna enmienda, del que el Sr. Botella publicó en 1854, acompañando al ensayo para la formacion de un bosquejo geológico del reino de Valencia.

En la constitucion geológica de la provincia de Castellon se hallan representadas las dos grandes séries *neptúnica* y *plutónica* que entran en la composicion del globo. La primera comprende los terrenos *modernos*, *cuaternario*, *terciario*, *cretáceo*, *jurásico* y *triásico*, ocupando cada uno de ellos puntos determinados, á los que comunica caracteres particulares. Así es que los *modernos*, *cuaternario* y *terciario* forman considerables llanuras y hermosas vegas, en donde reside la riqueza agrícola del pais; y los otros constituyen las regiones montañosas del N., N. O. y O., conteniendo en su seno abundantes veneros de riqueza industrial.

La segunda está representada por terrenos *plutónicos* y *volcánicos*, que aunque unos y otros son de origen ígneo, sabido es que se ha convenido en esta distincion, tanto por su naturaleza y caracteres físicos, que son diferentes, cuanto por la edad respectiva de su aparicion, que tambien es distinta.

Respecto al orden en la exposicion de los terrenos, como en una Memoria de esta índole es indiferente, adoptamos el de abajo arriba, empezando por el *triásico*, que entre los de sedimento es el mas antiguo.

Terreno triásico.

Caracter mineralógico y estratigráfico

Este terreno, cuya posicion en la série de los de sedimento, al menos por lo que toca al territorio de esta provincia, se funda tan solo en la analogía de caracteres mineralógicos con el de otros puntos del reino de Valencia y provincia de Cuenca, en razon á no haberse hallado en él hasta ahora resto alguno fósil que lo caracterice, consta de

los tres elementos, arenisca, caliza y margas con yeso, justificando el adjetivo que lleva desde que en 1834 le fue puesto por el Sr. Alberti.

Arenisca.

La base de este terreno la ocupan las areniscas, llamadas en Valencia *rodeno*, de cuya composicion y estructura hablaremos al hacer el estudio de las rocas: hállanse en bancos de espesor variable, pasando con frecuencia á una pizarra arcilloso-arenácea de color rojizo tirando á morado, que se descompone con facilidad y con la cual alterna, afectando en general una inclinacion que llega á veces hasta la vertical, buzando hácia el S. O., como se observa en el pico de Espadán y en otros puntos (*).

Con frecuencia se encuentran en este piso como materias accidentales el cobre, cobalto, cinabrio y otras sustancias minerales que se explotan en algunos puntos, como en Chovar, Eslida y otros.

Caliza ó Muschelkalk.

Encima de las areniscas se encuentra el elemento calizo, que es el equivalente de lo que en la ciencia se conoce con el nombre de Muschelkalk (caliza de conchas), que se presenta unas veces en forma de bancos de notable espesor, como se observa en las montañas de Murviedro, aunque en lo político no pertenezca ya á esta provincia, en Gaibiel, Monte Bernavia, Cirát, Villahermosa, Villafamés, Convento del desierto de las Palmas y Agujas de Sta. Agueda, y otras sin estratificacion bien determinada, afectando la forma de diques ó especie de filones enclavados en la masa misma de las areniscas. Este hecho, notable bajo muchos conceptos, he tenido ocasion de observarlo en la Sierra de Espadán en una extension de algunos quilómetros, desde mas allá de Chovar hasta la Algimia, continuando probablemente por los estribos de esta montaña que van hasta Monte Pina. Esta circunstancia

(*) Tampoco se escapó á la sagacidad del ilustre Cavanilles esta circunstancia, pues hablando de la topografía del reino, en la introduccion de su obra, dice: «Los ángulos que forman con el horizonte las hojas ó delgadas capas de estas amoladeras, son siempre mayores que los que se observan en los bancos calizos, y en sus grietas se halla espato pesado y cuarzo.» Y para demostrar que se refiere al *trias*, dice que en *Planes*, Moixent y Ayora se hallan gran número de jacintos de Compostela, como he tenido yo mismo ocasion de observar en la Villavieja.

particular va acompañada de un hecho agrícola muy notable, y es que la faja que ocupa el elemento calizo está igualmente marcada por el cultivo del trigo, que no puede hacerse á derecha é izquierda por la naturaleza y circunstancias particulares del terreno: observacion que debo al guia del pueblo de Almedijar que me acompañó por aquellos vericuetos, y que me confirmaron unos pastores que encontramos en lo alto.

Margas irisadas.

Por último, coronando á este terreno se encuentran como parte integrante de su composicion las *margas* llamadas *irisadas* por sus colores, que son generalmente rojizo, amarillento ó morado: se encuentran generalmente sin estratificacion bien marcada, mezcladas al parecer con el yeso, cuyos accidentes particulares merecen por un momento fijar la atencion.

Yeso

Preséntase este, como se puede observar, en la colina á cuya falda está situado el suntuoso edificio de la Cartuja de Val de Crist, y tambien en la ladera opuesta del valle de Segorbe, en la falda de Espadán, frente á las peñas de Agustinas, en masas intercaladas en la marga, y tambien en capas participando del caracter margoso; replegadas formando eses con todos los indicios de un metamorfismo muy avanzado, determinado tal vez por la aparicion del yeso mismo, que algunos consideran como eruptivo, á no ser que quiera atribuirse á la salida de las masas plutónicas de las colinas de S. Julian y Cánova, de que nos ocuparemos mas tarde, y que solo distan de la colina de la Cartuja un quilómetro escaso.

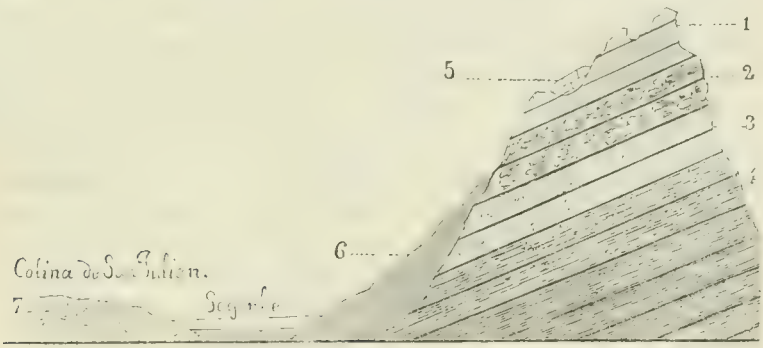
Falta en las margas irisadas de la provincia, ó al menos no me ha sido posible observarlo hasta ahora, un elemento mineralógico de este piso, á saber, la sal comun, cuya presencia en él es tan constante que ha hecho que algunos autores den al terreno *triásico* el nombre de salífero por escelencia (*). En confirmacion de esto mismo debo hacer presente que en la prolongacion de dichas margas en la provincia de

(*) Tal vez la fuente llamada de la Sal, en el término de Canales, pertenezca á este terreno, y entonces se hallaria tambien confirmado este hecho en la provincia.

Teruel, en el pueblo de Sarrion, á corta distancia de las de la Sierra Espadán, he tenido ocasion de observar este elemento mineralógico, dando lugar á manantiales salados, que aunque de escaso caudal han sido objeto de explotacion.

Tenemos aquí de consiguiente, sobre todo en la Sierra de Espadán y sus dependencias, los tres elementos arenáceo, calizo y margoso que constituyen el terreno *triásico;* pero aunque en realidad aparecen como sobrepuestos no lo están en un mismo corte, y determinan accidentes topográficos distintos; pues las areniscas ó rodenos se elevan hasta constituir los altos y entrecortados picos de Espadán, de las Agujas de Sta. Agueda, Desierto de las Palmas, montañas de Villafamés, Borriol y Villahermosa, mientras que el elemento calizo afecta la especie de dique que hemos indicado, y las margas y yesos aparecen como recostados contra las areniscas, y tambien en forma de colinas aisladas de formas redondas, aunque asurcadas por profundos y angostos barrancos, como se nota en la Cartuja.

El corte adjunto demostrará palpablemente todas estas particularidades, y nos evitará el entrar en mas mìnuciosos detalles.



Pico de Espadán.

1 y 3. Arenisca ó rodeno.
2. Conglomerado ó pudinga silícea.
4. Arenisca pasando á las margas.
5. Banco de caliza.
6. Margas irisadas.
7. Diorita.

Caracter paleontológico.

Nada diremos del caracter paleontológico de este terreno, porque por desgracia hasta ahora no se ha encontrado resto orgánico alguno que yo sepa, lo cual ha sido causa de graves dificultades para la designacion del lugar que le correspondia en la série; sin embargo, al distinguido geólogo Sr. Verneuil se debe este servicio, por haber tenido la fortuna de verlo antes que ninguno en Hinarejos, provincia de Cuenca, en Albarracin y en otros puntos, cubierto en estratificacion discordante por el terreno jurásico, y compuesto en las indicadas localidades de los mismos elementos mineralógicos que los de la provincia de Castellon, guardando la misma posicion respectiva. Tambien he podido observar esta misma sobre-posicion en Peña Escabia y otros puntos de su territorio.

Esperemos á que observaciones ulteriores den mejores resultados respecto al hallazgo de esas medallas tan indelebles como auténticas de la creacion, y que vengan á confirmar la verdad de estas suposiciones.

Extension y distribucion geográfica.

El terreno *triásico*, por efecto en gran parte de su posicion en la série geológica, no ocupa una extension considerable en la provincia, como sucede por ejemplo con el *cretáceo:* sin embargo, en la region O. de ella adquiere bastante desarrollo, segun puede verse en el mapa geológico que va al final de este escrito; region que se continúa en la limítrofe provincia de Valencia, y que abraza por lo menos de 10 á 15 leguas de largo y 4 ó 6 de ancho. Fuera de esta zona, solo se encuentra el terreno triásico en puntos aislados, como en el Desierto de las Palmas y Agujas de Santa Agueda, Borriol, Villafamés, Lucena, Villahermosa y otros, dando lugar á especies de islotes que, no hallándose cubiertos por los materiales del terreno jurásico ni cretáceo, dan á entender la configuracion que en aquellas épocas debieron tener los mares en que se depositaron dichos terrenos.

Lo curioso de la distribucion del que ahora me ocupa es el hallarse, por decirlo así, concentrado en la parte O. y S. de la provincia, en donde da lugar á dos cordilleras paralelas entre sí y tambien con las del terreno *jurásico* y *cretáceo*, lo cual ha hecho decir con mu-

cha oportunidad al Sr. Verneuil (*), que sucesivamente cada uno de estos terrenos ha servido de límite al mar en que se ha depositado el terreno inmediatamente posterior. Esta curiosa observacion nos podria hacer reconstruir la extension que en la provincia han tenido los mares en épocas anteriores á la actual, puesto que los mismos terrenos determinan las que fueron sus orillas.

Este terreno imprime un caracter particular á la orografía é hidrografía de la region que ocupa, siendo distintos los accidentes que produce cada uno de sus tres pisos; lo cual, á los ojos de una persona experta, hace que los distinga á larga distancia por su aspecto exterior, no solo entre sí, sino tambien de los accidentes que determinan los terrenos *jurásico* y *cretáceo*.

Accidentes oro é hidrográficos de las areniscas abigarradas.

Así es que el piso inferior ó de las areniscas abigarradas, que es el que adquiere mas desarrollo, por efecto de la facilidad con que se descomponen sus elementos, y por la fuerte inclinacion de sus estratos, da lugar á montañas de gran elevacion, de formas angulosas con cimas entrecortadas y agudas, como se observa en toda la extension de Sierra Espadán con sus ramificaciones, en las de Portaceli, y muy particularmente en las Agujas de Sta. Agueda, cuyo nombre lo debe esta montaña á las pirámides delgadas que desde lejos ofrece su cúspide. Los valles son en dichos montes estrechos y tortuosos, de pendientes ásperas; de donde resulta que las aguas corren con facilidad, y acumulándose las de muchos confluentes ocasionan el desgaste de las laderas, que se presentan descarnadas, y producen inundaciones que, si bien en el punto mismo son perjudiciales, así que entran las aguas en las llanuras, depositándose los sedimentos que arrastran, contribuyen á enriquecer la tierra vegetal.

Resultado de este carácter orográfico es el número prodigioso de arroyos, barrancos y ramblas que, partiendo de la cima de la Sierra de Espadán y sus ramificaciones, los unos dirijiéndose al Poniente van á aumentar el caudal de aguas que lleva el Palancia, y los otros,

(*) Coup-d'œil sur la constitution géologique de plusieurs provinces de l'Espagne, par MM. de Verneuil et Collombe: París, 1854.

con su direccion al S. y al E. confluyen al Mijares, mientras que muchos van á desembocar en el Mediterráneo directamente, partiendo de los últimos estribos al S. de esta cordillera, contribuyendo á accidentar el territorio de Chilches, Nules, Burriana y Villareal. Otro tanto se observa en las dos vertientes N. y S. de las Agujas de Santa Agueda.

Para cerciorarse de este hecho, y conocer el nombre de cada uno de estos barrancos ó ramblas, bastará echar una ojeada al mapa de la provincia del Sr. Coello.

Son tan ásperas las pendientes de estas montañas de arenisca, que causa admiracion el atrevimiento con que el hombre cultiva en ellas gran variedad de árboles frutales, como cerezos, manzanos, albaricoqueros, higueras, etc., y en especial la vid, que prospera por cierto grandemente en este terreno, dando muy buenos vinos y riquísimas variedades de uvas para comer.

Las aguas que filtran por los intersticios de los estratos y por entre las moléculas de las mismas rocas, atendida la direccion que llevan aquellos, se pierden por conductos subterráneos en el mar: pero gran parte de su caudal, no pudiendo vencer la presion que aquel ejerce, aparecen en las raices de los últimos estribos y en las llanuras que se extienden hasta el Mediterráneo, dando lugar á una infinidad de fuentes ascendentes naturales, que en el primer punto, como se observa en la Vall de Uxó y en Les Valls, determinan la extraordinaria fertilidad de la comarca; mientras que en los segundos, encharcándose por efecto de las condiciones locales, ocasionan la esterilidad de la region, como sucede en la vasta llanura que se extiende desde la Torre del Mardá hasta Burriana, y en los alrededores de Benicasim.

En otros puntos, cuando la inclinacion de los estratos es muy pronunciada, las aguas de filtracion llegando á gran profundidad adquieren una elevada temperatura, que les comunica el calor central del globo; y cuando aparecen otra vez á la superficie, dan lugar á fuentes minerales y termales, como se observa en las de la Villavieja, las que marcan en el termómetro de 23 á 39° cent. de calor. Su composicion, que

es la indicada mas abajo, la determina la naturaleza de los estratos que atraviesan.

Análisis de las aguas de la Villavieja.

La fuente Calda se halla al pie de la montaña llamada de Santa Bárbara; nace en un depósito circular de 5 varas de diámetro y 1½ de profundidad: la cantidad de agua que suministra es igual á la que sale por un agujero circular de 7 pulgadas de diámetro.

Las aguas de esta fuente son cristalinas, untuosas al tacto, de buen gusto y algo ácidas; cuecen las legumbres; no tienen olor; su peso es igual al del agua destilada; y su temperatura sube á 24° R. Las de los pozos varian de temperatura de 28 á 57°.

La análisis química de estas aguas hecha por el Sr. D. José Menchero, Director que fue de aquel establecimiento, dió por resultado:

Carbonato férrico.....	1,50 *granos.*
sódico.....	2,00
cálcico.....	2,25
Cloruro sódico.....	4,00
magnésico.....	2,50
Sulfato magnésico.....	10,00
Acido silícico.....	1,00
Aire atmosférico y materia vegeto-animal....	*cantidad indeterminada.*

Se dice que se analizaron en el laboratorio de Madrid en 1788.

Las aguas de los pozos contienen:

Carbonato férrico.
magnésico.
cálcico.
sódico.
Sulfato alumínico.
Deutóxido de hierro.
Acido silícico.

Resulta, pues, que las aguas de Villavieja corresponden por su temperatura respectivamente á las templadas, calientes y muy calientes, y por su composicion química á las acídulo-carbónicas con hierro.

Las virtudes medicinales son antirreumáticas. Se usan en baños y bebida desde 15 de mayo á fin de junio, y del 15 de agosto á 10 de octubre.

La escasa importancia que en esta region tiene el elemento calizo representante del *muschelkalk*, nos dispensa de indicar sus accidentes oro-hidrográficos, pues apenas tienen valor para el fin de esta Memoria: no sucede así con los de las *margas* irisadas, que realmente merecen llamar la atencion, aunque en realidad el piso anterior ó de las areniscas es el que caracteriza este terreno.

Las margas irisadas se presentan en forma de colinas ó de talud en las faldas de las montañas de arenisca, de cuyas cimas parece haberse escurrido, supuesto que en la série siempre ocupan una posicion superior.

Accidentes oro é hidrográficos de las margas irisadas ó keuper

Cuando dan lugar á colinas, estas ofrecen una forma mas ó menos redondeada, y profundamente asurcadas sus laderas por barrancos muy angostos, efecto del desgaste que producen las aguas en sus materiales poco coherentes. Estas, no pudiendo penetrar en el interior de las masas ó estratos, por la naturaleza impermeable de la roca, corren por la superficie, que asurcan; de donde resulta la escasez ó carencia absoluta de manantiales en sus faldas, y la pobreza ó esterilidad completa del terreno que ocupan. Efecto de estas circunstancias es el aspecto pintoresco que ofrece este piso del *trias*, tanto en las colinas como cuando forman talud, que hace se distingan á larga distancia, no solo por su configuracion, sino tambien por el brillo de las capas ó cristales de yeso, y por la variedad y hermosura de los colores que afectan las margas, circunstancia que ha hecho se les dé el nombre de irisadas.

Medios de trasporte.

Como consecuencia inmediata de lo que se acaba de indicar relativamente al caracter orográfico del terreno triásico, resulta otro hecho no menos importante para la agricultura en la region que ocupa en la provincia, y es la dificultad de los medios de comunicacion á tra-

vés de altas montañas asurcadas por profundos y angostos barrancos. De aquí lo costoso del trasporte, que tiene que verificarse á lomo, no siendo facil valerse de otros medios; lo cual imposibilita muchas veces el echar mano de la mezcla de tierras como mejoramientos, á no ser que esta operacion se verifique á muy cortas distancias. Tambien esto encarece el valor de los abonos, y hasta de los artículos de primera necesidad.

La pobreza de la mayor parte de las poblaciones de la provincia situadas sobre este terreno, así como el caracter moral y la robustez y desarrollo físico de sus habitantes, que por regla general gozan de buena salud, justifican cuanto acabamos de decir, encontrando en las indicadas causas físicas la razon principal de todo esto.

Como complemento y confirmacion del caracter orográfico que este terreno imprime á las regiones que ocupa, copiamos á continuacion las alturas barométricas de todos los puntos en que se encuentra en la provincia: observaciones debidas á los Sres. Verneuil, Collomb y Loriere, publicadas en la Academia de Ciencias de París en abril de 1855.

Puntos de observacion.	Altura media.	Pisos de este terreno.
Gaibiel	511 ms.	Dolomia del trias.
Pavias	727	Caliza gris muy micácea y pizarrosa. Muschelkalk.
Alto de Pina	1.588	Arenisca roja del trias.
Villanueva de la Reina	884	Id.
Montanejos	454	Id.
Cirat	572	Muschelkalk y margas yesosas del trias atravesadas por ofitas.
Rio Mijares	540	Trias.
Puente de Villahermosa	619	Muschelkalk y yeso.
Villahermosa	721	Id. id.
Villafamés	521	Id. Mklk. y arenisca triásica.
Collado cerca del Tosalt del Mollet	592	Arenisca roja micácea del trias.

Puntos de observacion.	Altura media.	Pisos de este terreno
Collado de la Muela.....	530	Pizarras y areniscas micáceas del trias.
Convento del Desierto de las Palmas.....	410	Caliza triásica. Muschelkalk.
Capilla de San Miguel (Agujas de Sta. Agueda).....	735	Muschelkalk cubierto un poco mas allá por la creta.
Pico de Espadán.....	5.729ps. / 1.029ms.,07	Arenisca del trias.
Pico de la Rápita (Espadán).....	5.982 / 1.295ms.,51	Id.
Agujas de Sta. Agueda.	2.608 / 847ms.,18	Id.

Estas tres alturas están tomadas en pies castellanos del mapa del Sr. Coello.

La direccion media de estas montañas, siendo por regla general del O., N. O. al S., S. E., confirma en esta provincia la teoría del Señor de Beaumont sobre el levantamiento de las montañas, correspondiendo al sistema del Thuringerwald marcado por la línea O. 39° N. E. 39° S. La aparicion de este sistema determinó la dislocacion de los estratos del terreno *triásico*, sobre los cuales vinieron despues á depositarse los materiales del *jurásico* en unos puntos, como en Peña Escabia, por ejemplo, junto al nacimiento del Palancia, en donde he tenido ocasion de observar este hecho; y en otros los del *cretáceo*, como en las Agujas de Sta. Agueda y cuestas inmediatas de Oropesa, unos y otros en estratificacion discordante.

Esta consideracion es la que establece los límites estratigráficos de este terreno, que por lo visto están bien marcados en el triásico de esta provincia.

Caracter que imprime este terreno al subsuelo vegetal.

Cada uno de los dos pisos indicados, de las areniscas y margas irisadas, imprimen, por las propiedades físicas de sus materiales, un caracter particular al subsuelo, esa capa tan importante sobre la que

descansa la tierra vegetal, no pudiendo menos de suceder así siendo las primeras permeables y las segundas impermeables: de donde resulta que en igualdad de espesor de las tierras, convendrá adoptar en cada region, segun el subsuelo que domine, el cultivo de estas ó de las otras plantas, como mas en detalle se expondrá en el lugar correspondiente.

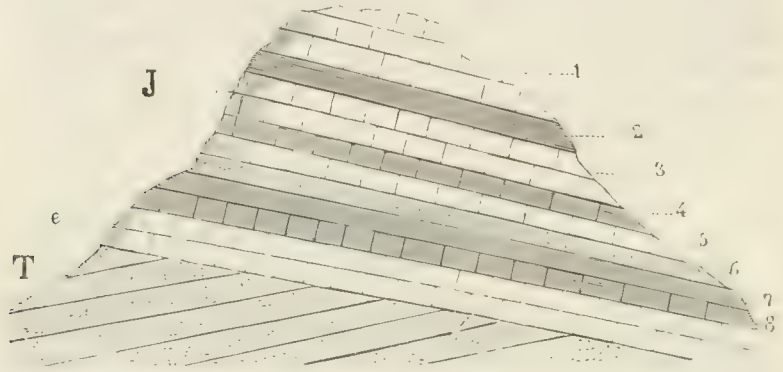
Terreno jurásico.

El terreno jurásico de la provincia consta de capas de caliza de distintos colores, por lo comun oscuros y de aspecto metamórfico ó marmóreo, alternando con margas y arcillas pizarrosas, generalmente tambien oscuras, de una estructura en algunos puntos particular, y con areniscas, como se observa en las colinas que rodean á Barracas y en las de la hoya del Toro. La caliza, que en estos mismos puntos es muy compacta, ofrece como particularidad el presentar muchos nódulos de pedernal, que lo mismo que aquellas revelan los indicios mas evidentes de metamorfismo. Caracter mineralógico.

Descansando los materiales de este terreno en estratificacion discordante sobre los del *trias*, como se observa, por ejemplo, en la base de Peña Escabia, en Molinar y en el pueblo de Sarrion, que aunque perteneciente ya á la provincia de Teruel representa la prolongacion de entrambos, queda bien limitado bajo el punto de vista estratigráfico por su parte inferior, siendo de fecha mas reciente que aquel. Por arriba, como sobre sus bancos descansan los del cretáceo, segun se observa en Alcublas, queda perfectamente circunscrito. Caracter estratigráfico.

En cuanto á la colocacion de sus materiales, se hallan dispuestos en forma de bancos poderosos, cuya direccion media es de N. á S., buzando en unos puntos hácia Levante, como se nota en el ramal de Cueva Santa y Bejís, y en otros hácia el S. E. y N. O., como en el

Toro, Barracas y Collado de Jérica, bajo un ángulo desde 15° á 50°. El adjunto corte dará una idea de estos accidentes.



Bejís.—Peña Escabia.

J. Jurásico.
1, 3, 5 y 9. Caliza.
2 y 7. Arcilla.
4 y 8. Margas.
6. Arenisca.
T. Trias.

La distribucion de estos materiales no es igual en la extension que ocupa dicho terreno, dominando en unos puntos la caliza dura, compacta y hasta fétida, como se nota en el collado de Jérica y en casi toda la extension del monte Mayor y de Cueva Santa; y en otros, aunque el elemento calizo es constante, llega casi á adquirir mas desarrollo el arcilloso-margoso, como se nota en los alrededores de Bejís, y en especial en la partida de las Naguanillas, en donde por esta circunstancia abundan los fósiles y se hallan en muy buen estado.

Caracter paleontológico.

A juzgar por los abundantes y variados fósiles que he tenido ocasion de recojer por mí mismo, el terreno jurásico de la provincia está representado por gran parte de los pisos en que generalmente se le divide en Europa. Así es que de una manera positiva hemos reconoci-

do el pico *portlándico* en las montañas del Toro y Barracas; el *quimeridgico* en la masía del Campillo, situada en el término de Jérica; y el *oxfórdico* y *liásico*, y tal vez el de la *grande é inferior oolita*, en Bejís, Molinar, Cueva Santa, Cerro de las Mulas y otros puntos. El cuadro que acompaño (*lámina* 1.ª) demostrará esto de una manera irrecusable. En él figuran tambien algunas especies que aunque no pertenecen al territorio de la provincia, he creido deberlas añadir, tanto por la corta distancia que separa el punto de su procedencia del límite N. O. de la provincia, pues los he encontrado en Sarrion, cuanto por su mucha belleza, y por pertenecer á la prolongacion del terreno jurásico que estoy describiendo.

Extension y distribucion geográfica.

El terreno jurásico es seguramente el que ocupa menos extension en la provincia, de la cual forma en gran parte el límite O. y N. O., como puede observarse en el mapa, en relacion por el S. con las montañas triásicas de Portaceli, por O. con las de Alcublas y el Villar: se extiende luego por Barracas hasta Sarrion y el pico de Javalambre, punto el mas elevado de la Sierra Camarena, situado á 2.002 metros sobre el nivel del mar, del cual arranca todo este sistema jurásico, que se continúa con el de Albarracin y Molina de Aragon.

En su distribucion se nota, que además de formar una cordillera paralela á la de la sierra de Espadán, dejando entre sus ramificaciones algunas llanuras ó vegas notables por su fertilidad, como la situada entre la cuesta de *Ragudo* y las montañas del Toro y Barracas, se presenta tambien en forma de islote en la cuenca de Segorbe, á tres cuartos de legua al N. O. de esta ciudad, en lo que se llama cuesta de Jérica, y en el término de esta villa, en donde da lugar á tierras tan feraces como las de la Masía del Campillo, propiedad del Sr. D. José Martin Murciano. Allí se ve rodeado este terreno del triásico, sobre cuyos estratos está colocado, y del terreno terciario, segun opina el Sr. Botella, si bien no he tenido la fortuna de verlo.

Accidentes oro-hidrográficos de este terreno.

Aunque compuesto este terreno de materiales al parecer, por su naturaleza, muy análogos á los del cretáceo, sus accidentes oro-hidrográficos son distintos. Así es que en general las montañas son mas redondeadas, aunque en algunos puntos tambien forman escarpes de gran

elevacion, como en el punto llamado Molinar, y en el curioso origen del Palancia, en Peña Escabia, en donde se nota una abertura vertical de muchos metros de elevacion, y tan estrecha que en algunos puntos apenas puede pasar una persona. Y ya que la ocasion se presenta, no puedo menos de aprovecharla para corregir un error que se escapó primero al ilustre y siempre respetable Sr. Cavanilles en sus observaciones sobre el reino de Valencia, y que despues copió el aventajado profesor de geografía de la Universidad de Valencia, Sr. Moros, en la descripcion geográfica que en 1845 publicó sobre los términos del Toro, Pina y Barracas, con motivo del deslinde de sus respectivas pertenencias. La forma que ofrece el Molinar, junto con el hallazgo de una porcion de materiales escoriformes, que he tenido ocasion de observar, hizo decir al primero de estos escritores que evidentemente aquel punto representaba el cráter de un antiguo volcan; y como nada atestigua en él esta asercion, pues Molinar no es otra cosa sino un profundo valle de denudacion, como lo prueba la repeticion en ambas laderas de los mismos accidentes mineralógicos y estratigráficos, y las materias escoriformes son verdaderas escorias, restos tambien de alguna antigua fundicion, vese claramente la necesidad de desvanecer el error en que incurrieron dos personas tan respetables.

En algunos puntos este terreno da lugar á verdaderas colinas redondas y de pendientes suaves, como se observa en Barracas, y en la extension que media entre este punto y el Toro, y en la misma Vega de este nombre.

En general las pendientes de este terreno no son ásperas, ni tampoco se ven asurcadas por profundos barrancos, como las del triásico y cretáceo, por efecto sin duda de la mayor consistencia de sus materiales. Las aguas se pierden tambien prontamente entre sus estratos; pero, á diferencia de lo que se nota en el terreno cretáceo, reaparecen mas pronto, dando lugar á manantiales ricos por el caudal de aguas que despiden, siendo notables entre otros los que dan origen al Palancia, que salen de la base misma de Peña Escabia, las fuentes ascendentes naturales llamadas de la Esperanza al N. O. de Segorbe, y fuera de la provincia en Sarrion, las de Babor y la Escaleruela, que constitu-

yen el verdadero origen del Mijares. De manera que el terreno jurásico es mas abundante en aguas, por lo menos exteriores, que el triásico, como vimos, y que el cretáceo, como veremos.

Estas circunstancias determinan el número de rios y arroyos que parten de este terreno; pudiendo decir en rigor, que los dos que acabamos de indicar, que son los principales de la provincia, proceden de él.

Como complemento de los accidentes orográficos que determina este terreno, ponemos á continuacion las alturas de algunos puntos tomadas por el Sr. Verneuil, mas las que he podido apreciar yo mismo, y otras sacadas de la descripcion del Sr. Moros. Alturas barométricas.

El Toro	1.019	Jurásico, piso portlándico.
Peña Escabia	1.545	Jurásico descansando sobre el trias.
Bejís	810	Caliza jurásica.
Venta de Ragudo	723	Id. id. cubierta por tobas calizas.
Puerto de Ragudo	981	Terreno jurásico.
Venta de Barracas	1.011	Caliza jurásica.
Peña Escabia, segun el Sr. Moros.	4.117ps. / 1.557ms.,18	Caliza jurásica.
Peña Elvira (id.)	4.093ps.	Caliza jurásica.
(Bejís)	1.529ms.,57	Caliza jurásica.
Altos de Magaña (id.)	4.050ps. / 1.509ms.,12	Jurásico.
Peña Juliana (id.)	4.016ps. / 1.504ms.,55	Jurásico.
(Bejís)	»	Jurásico.
Cerro Paulo (id.)	3.351ps. / 1.088ms.,55	Jurásico.
Torre de Ragudo (id.)	2.998ps. / 975ms.,86	Jurásico.
Barracas (id.)	2.827ps. / 922ms.,74	Jurásico.
El Toro (id.)	2.761ps. / 897ms.,55	Jurásico.

Carácter que imprime este terreno al subsuelo vegetal.

Aunque no son muy abundantes, sobre todo comparadas con las de la zona cretácea, las tierras de cultivo en este terreno, conviene saber que por el predominio que en él tienen los elementos calizo y arcilloso, generalmente el subsuelo de las vegas ó valles que forma participa igualmente de este caracter, como se nota en Jérica y Vivel, en Bejís, Torás, el Toro y Barracas, en cuyo último punto, por efecto de esta circunstancia y por el de su configuracion, que representa una especie de cuenca cerrada, se recojen las aguas de sus vertientes, y se detienen hasta encontrar ó abrirse una salida; circunstancia que en los años lluviosos suele perjudicar á los granos, á cuyo cultivo se destina aquella vega.

Como el conocimiento del subsuelo es tan importante, primero porque, segun su naturaleza y propiedades físicas, asi conviene variar las especies que se crian, y segundo porque puede considerarse como un rico depósito de muchas materias, cuya mezcla con la tierra vegetal es con frecuencia sumamente útil, de aqui la necesidad de estas indicaciones, y de que el labrador haga un estudio especial del subsuelo, ó en otros términos, de esa capa que procede generalmente de las faldas de las montañas vecinas, y sobre la que descansa la tierra vegetal.

Los medios de trasporte y comunicacion en este terreno no son difíciles, atendida la suavidad de las pendientes y la poca elevacion de estas montañas; asi es que la carretera de Valencia á Zaragoza atraviesa sin gran dificultad y á poca costa el terreno jurásico en la cuesta de Jérica, en donde le daban otra direccion cuando yo visité dicho punto, la del Ragudo y vega del Toro hasta Barracas, siguiendo despues por la falda oriental de la sierra Camarena, constantemente sobre este terreno, por Sarrion, Puebla de Valverde hasta cerca de Teruel. A muy poca costa podria construirse un buen camino carretero vecinal entre Barracas y el Toro, y desde este punto á Teresa y Bejís; como por otra parte podria tambien establecerse una buena via de comunicacion entre Segorbe y Alcublas pasando por la Cueva Santa, á pesar de que hoy, por efecto de la incuria del pais, los trasportes se verifican á lomo y con bastante dificultad.

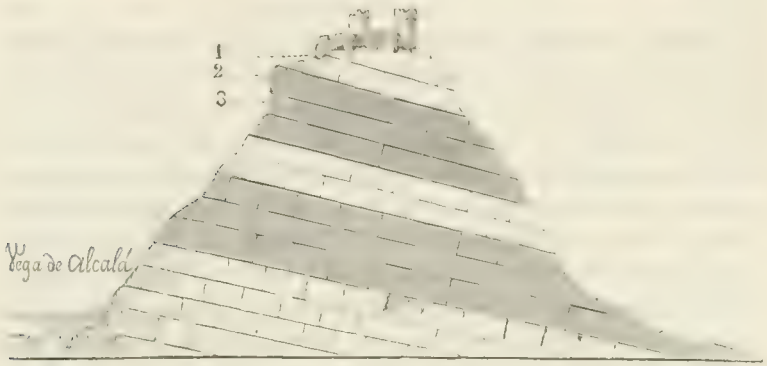
Terreno cretáceo.

El terreno cretáceo, primer término de arriba abajo del orden de los secundarios ó *mesozóicos*, segun la denominacion introducida recientemente en la ciencia por el Sr. Lyell para que estuviera en armonía con las de *paleozóicos* ó primarios y *cenozóicos* ó modernos, aunque no cuenta entre sus elementos constitutivos á esa caliza blanca que tizna los dedos, llamada convencionalmente creta, y á cuyo gran desarrollo en otros puntos de Europa debe aquel el nombre que lleva, no por eso deja de estar perfectamente representado en la provincia de Castellon. Con efecto, la falta de este elemento geognóstico está compensada con la presencia de otros que tambien son característicos, como veremos mas abajo. Añádase á esta circunstancia su posicion en la série entre el terreno jurásico y el terciario, y mas que todo el considerable número de restos orgánicos en estado fósil que en él he tenido la satisfaccion de hallar, entre los cuales si bien figuran muchas especies nuevas, que un dia daré á conocer, la mayor parte son idénticos á los que se han encontrado en este horizonte geológico en otros paises, y de consiguiente característicos, y se verá plenamente confirmada esta opinion.

El terreno cretáceo de esta parte de la península se compone de piedras calizas, arenas y areniscas, margas y arcillas como elementos esenciales de su composicion; y de lignito, hierro en diferentes estados, y algun otro mineral, que aunque forman ó podrian ser objeto de ricas explotaciones, no pueden considerarse sino como meros accidentes, geológicamente hablando. La descomposicion de las piritas que con frecuencia se encuentran en el lignito, da lugar á la formacion de cristales de yeso, como he tenido ocasion de ver en la mina de Bel, actualmente en explotacion.

Dejando para mas adelante la descripcion de estos materiales, nos limitaremos por ahora á decir, que se presentan generalmente en forma de capas alternando los bancos de caliza, que suelen ser los mas abundantes, en unos puntos con los de margas y arcillas, como se

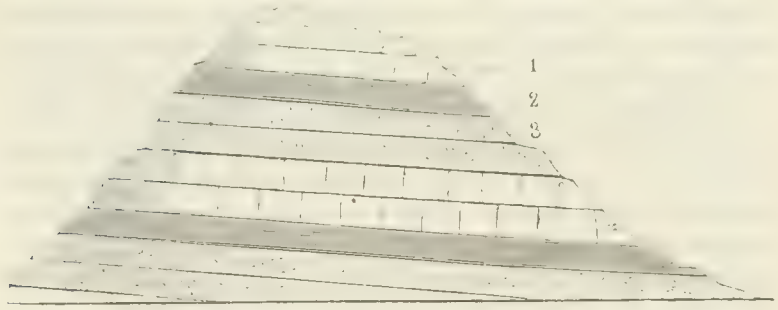
nota en el corte adjunto de la montaña sobre que está construido el castillo de Chivert, y en otros con las arenas y areniscas blancas, ver-



Castillo de Chivert.

1. Caliza. 2. Marga. 3. Arcilla.

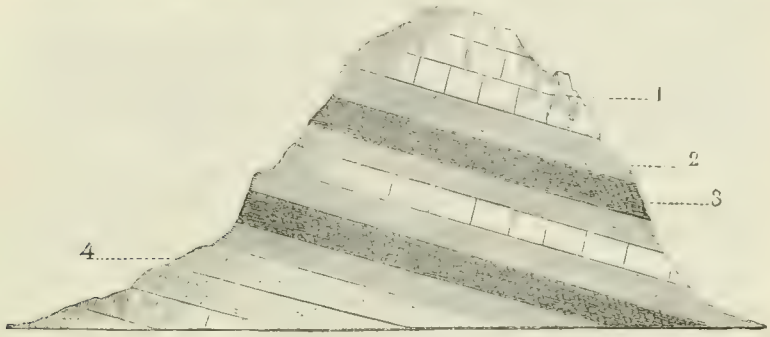
des ó rojas teñidas por el hierro, como puede verse en este otro dibujo de la montaña de Emborró, término de Alcalá.



Montaña de Emborró.

1. Caliza. 2. Arcilla. 3. Arenisca.

En las localidades en que se encuentra el *lignito*, como en Castell de Cabres, Bel y otras, se ve que esta sustancia se presenta en bancos alternando con los de caliza mas ó menos compacta, y entre materiales arcillosos ó margosos, segun demuestra el corte adjunto tomado en Bel.



Corte de Bel.

1. Caliza. 2. Arcilla. 3. Lignito. 4. Arenisca.

Por último, con frecuencia se ven dichos estratos atravesados en toda su extension de abajo arriba por grandes depósitos de hierro hematítico, cuya formacion, debida á aguas minerales subterráneas, excita la atencion del geólogo, y se demuestra en este corte.

Corte del Corral de Pascual Bosch.

1. Caliza. 2. Marga. 3. Arcilla.

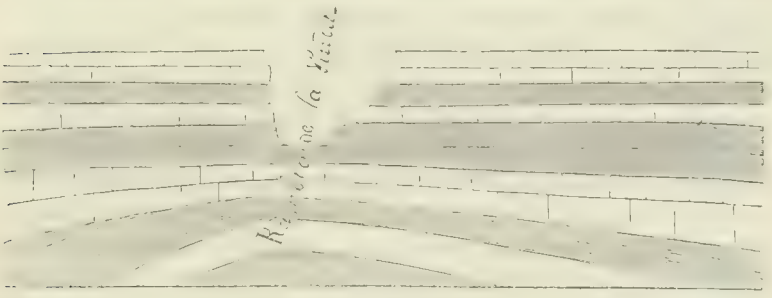
Este hecho tan curioso y de tanta importancia industrial, pues podria dar lugar á una explotacion muy beneficiosa, ocurre segun he visto en tres puntos diferentes en el término de Alcalá de Chivert, á saber: en las montañas del Pinar, en la partida de las Atalayas, y cerca del Corral de Pascual Bosch, en el camino de S. Mateo.

Esta alternativa de elementos de composicion y caracteres físicos tan diferentes, es al propio tiempo que una circunstancia ventajosa para la agricultura y para la existencia de un sistema hidrográfico subterráneo, que trataremos de dar á conocer mas adelante, y de hacer palpar sus beneficiosos resultados, una causa continua de destruccion y desmoronamiento de las montañas. No se ocultó á la penetracion del ilustre Cavanilles esta circunstancia geognóstica y sus resultados, cuando al hablar del terreno de Morella dice: «Al reconocer los mon»tes, especialmente el que sostiene la villa y el castillo, noté que entre »los bancos calizos median otros de marga. Esta circunstancia, útil »para aumentar los campos de cultivo, es la que mas se opone á la du»racion de los mismos montes. Por esto se ven tantos cantos enormes »en los fondos y en las cuestas; por esto se desquician otros y amena»zan ruina, etc.»

Los bancos en cuya formacion domina unas veces el elemento calizo, como se observa en las montañas de Alcalá, Cuevas, Villanueva, Albocacer, S. Mateo, y otras el arcilloso, como en Cinctorres, la Mota, Forcall, etc., se dirijen por regla general del N. E. al S. O. con una inclinacion variable desde 10 á 30° hácia el S. y S. E., segun se ve en casi todos los estribos paralelos á la costa que se extiende desde esta hasta Morella. En otros puntos, como he visto en los quebrados puertos de Benifazár y en Peñagolosa, el buzamiento de las capas es hácia el N. representando la interseccion de los dos planos opuestos, lo que se conoce en la ciencia con el nombre de *línea anticlinal*.

En algunas localidades la estratificacion de los bancos de este terreno ofrece un hecho muy singular, cual es el de presentarse los inferiores mas ó menos inclinados y cubiertos por otros sensiblemente horizontales, como lo representa el adjunto corte que he trazado de la Muela de Ares, en el que se demuestra al propio tiempo la profunda

denudacion que han causado las aguas en lo que se llama el Puerto de Ares.



Muela de Ares.

Tampoco este hecho curioso de la denudacion de las tierras se escapó al filósofo Sr. Cavanilles, pues al hablar de la disposicion de la Muela de Miró dice: «En este estado se hallan casi todos los montes de »la comarca, esto es, compuestos de bancos calizos mas ó menos hori»zontales, que alternan con capas de marga. Así, pues, me figuro que »las explanadas ó muelas que coronan los montes pertenecieron algun »dia á una mole que las aguas abrieron en cuatro cañadas principales, »y que el sitio donde al presente se ve la villa del Forcall estuvo anti»guamente muy alto, y tal vez de nivel con los elevados picos que la »cercan.

Si no bastaran los fósiles á determinar el sitio que corresponde á este terreno en la série de los de sedimento, sus límites estratigráficos vendrian en su apoyo. Colocado por una parte contra los materiales del terreno triásico, como se ve en Villahermosa y en las Agujas de Sta. Agueda, y en estratificacion discordante sobre los del jurásico, como se puede ver en Alcublas (provincia de Valencia), resulta que este terreno es posterior al último indicado. La discordancia de estratificacion que por otra parte se nota entre sus estratos y los del terreno terciario *mioceno*, que lo cubren en varios puntos, como en Alcalá y en

las Cuevas, determinan los límites estratigráficos de este período geológico, evidentemente anterior á los de la época terciaria. Hallándose colocados sus materiales entre los del terreno jurásico y terciario, está perfectamente designado con el nombre de cretáceo.

Caracter paleontológico.

Muchos y muy variados fósiles caracterizan este terreno, confirmando su posicion en la série. Muchos de ellos pertenecen al piso inferior llamado *neocómico*, si bien he encontrado numerosas especies del Gault, de la arenisca verde, de la creta *tufó* y hasta de la blanca correspondiendo á los pisos *áptico*, *álbico*, *cenománico*, *turónico* y *senónico* de D'Orbigny. Las especies mas características de cada uno de estos pisos van marcadas en los cuadros núms. 2 y 3, con lo que creo prestar un servicio á las personas ilustradas de la provincia cuya descripcion estoy haciendo, facilitándoles el conocimiento de los diferentes pisos de este terreno por medio de las indicadas medallas de la creacion. Este conocimiento no es indiferente, pues en unos pisos encuentra el labrador buena marga para mejorar sus tierras; en otro excelentes arcillas ó arenas para el mismo objeto, piedra caliza para sus construcciones ó para fertilizar los campos; por cuya razon todos los medios que concurran á ilustrarle en esta materia los considero de grande utilidad.

Las localidades mas notables por la riqueza de fósiles, y de donde proceden los que van dibujados, recojidos todos por mí mismo son: las Partidas del Portell, Peñarrocha, Ermita de S. Miguel y Castillo de Chivert, en término de Alcalá; en la del Racholar (tejar) y camino de Alcalá, en el de las Cuevas; en les Solanes y Mas dels Storans, Albocacer; encima de la fuente de Ensegures y Ermita de S. Cristobal, Benasal; en Riu del Bosch, en el mismo término, y desde allí hasta Ares; en la falda meridional de la montaña de S. Cristobal, Cinctorres; en la Mata, en los alrededores de Morella, Bel y en la partida de les Arboledes y Mas de la Cruz, término de Chert.

Además de la importancia que tienen los fósiles para reconocer y apreciar los pisos en que se encuentran, ofrecen en el terreno cretáceo de la provincia de Castellon un hecho muy curioso, que consiste en la especie de localizacion y agrupamiento que afectan muchos de

ellos. Así es que, por regla general, la caliza compacta y al parecer metamórfica está materialmente petrificada de *caprotinas*, *nerineas*, y otros del piso *neocómico*, como se ve en las montañas de Alcalá, cuyas piedras dan un escelente *marmol lumaquela*. En las capas de margas se hallan con especialidad los *ammonites* en gran número, acompañados de *limas*, *plicátulas*, *terebrátulas* y otras, como se ve en Cinctorres, perteneciente al *Gault:* las *Ostreas flabellata*, *conica*, *couloni*, conocidas en el pais con el nombre de Orejas, forman horizontes bien determinados, presentándose en número prodigioso en la Masía de Moixacre, término de Morella, y en Chert. En el territorio de dicha Masía se encuentra formando horizonte un número extraordinario de gasterópodos, de un tamaño colosal, llegando á pesar algunos hasta media arroba, especie curiosa del género nática, y que creo nueva. Los *equinodermos* ó *erizos de mar* se encuentran en número extraordinario, pudiéndose recojer á granel en las capas de marga blanca de Cinctorres, Emborró y otros puntos. Las *acteonellas* tambien forman un horizonte en la Roca-Rocha, igualmente las *pholadomias*, las cuales abundan en gran manera.

Echando una ojeada al mapa, se podrá formar á primera vista una idea de la extension considerable y de la distribucion del terreno cretáceo de la provincia, á lo cual contribuye poderosamente el que siendo de una época mas moderna que el triásico y jurásico, solo se halla cubierto en algunos puntos por los materiales del terreno terciario y cuaternario. En su distribucion se ve que no solo ocupa por entero la region montañosa del N., sino que se continua sin interrupcion hácia el O. hasta dar contra los estribos de la cordillera triásica de Espadán, en una extension de mas de 25 leguas. Hácia Levante y el S. se extienden sus ramificaciones hasta la costa, formando el ramal de Hirta y San Benito, Torreblanca, Cabanes y cuestas de Oropesa, en donde rodea al islote triásico de las Agujas de Sta. Agueda, recostado contra sus faldas hasta mas allá de Borriol.

Accidentes oro-hidrográficos.

Considerado en detalle el terreno cretáceo de esta region, que mirado en conjunto representa una notable convexidad terrestre, como lo acreditan las alturas barométricas que indicaremos mas abajo, de las

que Peñagolosa es el punto culminante, se presenta en forma de una cordillera compuesta de estribos paralelos entre sí y con la costa, dejando en sus intermedios espacios que ocupan valles y vegas de gran fertilidad por la naturaleza de los materiales que los componen. La sierra de Engarcerán, las atalayas de Alcalá, los montes de Hirta, San Mateo, Cati y otros nos dan una prueba de ello. Aunque la Sierra de Peñagolosa al parecer se aparta de esta disposicion, puesto que se dirije del N. al S., es porque está representada por los últimos estribos cretáceos, lo mismo que la de Espadan en su terminacion en la Villavieja, les Valletes, Petrés y Murviedro, cuya direccion parece ser opuesta á la real y verdadera de la sierra. De esta disposicion orográfica, y de la composicion y caracteres físicos de los bancos que constituyen este terreno, y en especial de su direccion é inclinacion indicadas mas arriba, resulta el caracter hidrográfico exterior y subterráneo de esta parte de la provincia, cuya influencia en la vegetacion es tan decisiva.

Las aguas de lluvia corren poco por aquí, se pierden pronto entre los estratos; pero como pasan por entre materiales que resisten desigualmente á su accion, dan lugar á la formacion de barrancos profundos, generalmente escalonados, y tambien á escarpes y precipicios que en el pais llaman *cingles*, de paredes generalmente verticales, de una elevacion extraordinaria, correspondiéndose perfectamente los bancos de ambas laderas.

Como ejemplos de estos accidentes puedo indicar varios de los que he visto y admirado, como el llamado de la Morería en el término de las Cuevas, por donde se ha abierto paso el rio ó rambla Segarra, la peña llamada de Bel, los profundos barrancos que recorre la rambla Cervol en el mismo punto, y otros.

De lo que se acaba de indicar resulta, que son escasas en número las fuentes de la region cretácea de la provincia, y que la hidrografía exterior está representada por una infinidad de barrancos, rios y arroyos que solo llevan agua en las grandes avenidas, pudiendo decir que el nombre propiamente de rio, con agua en mayor ó menor cantidad pero perenne, solo lo merece el Mijares, que tiene su nacimiento en las

fuentes ascendentes naturales de Babor y la Escaleruela, en el terreno jurásico del término de Sarrion, aumentando su caudal con los afluentes que proceden por el O. de Sierra Espadan, y por el N. y Levante de Vistabella, montañas de Lucena, Benasal y Ares del Maestre, punto este último que sirve de arranque por un lado á la rambla Carbonera, que desde el *Ibarsos* recibe el nombre de la Viuda, y va á desaguar en el Mijares; y por el N. da origen á los barrancos que, reuniéndose con la rambla de Sellumbres primero, y despues con otras que proceden de Morella y de la Mata, confluyen con el Forcall al rio Bergantes, que viene del Mas de Querol y del Coll, y sale de la provincia por junto al pueblo de Zurita.

Los demás rios y ramblas de la provincia en la region cretácea, si esceptuamos el de la Cenia, rambla de Cervera, y Segarra ó de las Cuevas, apenas tienen importancia.

Una circunstancia hay que tener presente, y es que recorriendo estos rios, ramblas y barrancos, niveles distintos en su curso, ofrecen condiciones favorables para establecer en varios puntos un sistema conveniente de presas para distribuir despues las aguas, sea para el riego de tierras, ó bien como elemento motor para la industria, como se practica en el rio de las Cuevas para los molinos harineros.

De la hidrografía subterránea de este terreno se tratará en el apéndice, al hablar de todo lo relativo á fuentes y pozos artesianos.

Las formas de las montañas cretáceas en esta region varian en general segun el elemento que en ellas predomina: asi, cuando es el elemento arcilloso ó margoso son redondas ó cupuliformes, asurcadas sus laderas por barrancos profundos y angostos, como se ve por ejemplo en Cinctorres; cuando, por el contrario, es el elemento calizo, se presenta con una pendiente suave, que es aquella hácia donde buzan los estratos, y otra áspera, cortada á veces á pico, formada por la estremidad ó cabeza de los estratos: circunstancias fáciles de reconocer, y de gran importancia para la agricultura, para el establecimiento de fuentes y pozos artesianos, y hasta para el arte militar. Por último, cuando los bancos calizos alternan, y es lo mas comun, con otros de margas, arcillas ó areniscas, se presentan con frecuencia de forma entre re-

donda y cuadrada, escalonados sus flancos, y terminados en la parte superior por una meseta que en el pais llaman muela, como la de Ares, la de Miró ó de la Garumba, y otras que ofrecen condiciones ventajosas para el agricultor.

Las diferentes alturas barométricas, tomadas del mismo cuadro que nos sirvió para los terrenos anteriores, y de las indicadas por el Señor Coello en el mapa que acompaña al diccionario del Sr. Madoz, servirán para corroborar la idea emitida mas arriba, de que el terreno cretáceo representa una gran meseta ó convexidad, y pondrán mas de manifiesto el caracter orográfico que ofrece.

Puntos de observacion.	Altura media.	Pisos de este terreno.
Cortes de Arenoso	957	Arenisca verde y capas superiores del terreno neocómico.
Montaña S. Vicente	936	Caliza neocómica.
Masada de la Cumbre	1.511	Caliza de orbitolites, neocómico superior.
Peñagolosa	1.810	
Ermita de S. Juan de Peñagolosa	1.261	
Chodos	1.077	
Borriol	196	
Cabanes	290	Arenisca cretácea.
Alcalá de Chivert	147	Aluviones antiguos y terreno cretáceo.
Alto de Campanillas	584	Dolomia cretácea.
Peñíscola	57	Caliza cretácea.
Fuente de la Salud	243	Caliza neocómica.
Rosell	473	Creta.
Muela de Bel	969	Caliza neocómica.
Cima de la Cruz	1.109	
Puerto del Infierno	1.189	
Castell de Cabres	1.109	
Herbés	746	Caliza de orbitolites.
Llanura de Vistabella	1.200	Caliza neocómica.
Muela de Arés	4.731 ps. / 1.550 ms.,93	Caliza y arcilla cretácea.

Uno de los resultados inmediatos de la orografía de un pais, y que entra como factor muy principal en el difícil problema de fijar la agricultura de una comarca, es el de la facilidad ó dificultad de establecer buenas vias de comunicacion. Por fortuna los accidentes que determinan la composicion, direccion é inclinacion de los estratos del terreno cretáceo, en la mayor parte de la region que ocupa en la provincia, ofrecen condiciones muy ventajosas para el establecimiento de estos medios de trasporte. Asi es que hoy atraviesan algunos de estos valles carreteras que permiten la facil circulacion: en este caso se encuentra la de Valencia á Barcelona, que desde que llega á las cuestas de Oropesa entra ya en la region cretácea, y recorre los valles de dicho nombre, Torreblanca, Alcalá, Benicarló y Vinaroz. Otra carretera provincial se está construyendo en la actualidad, que de Castellon se dirije á Morella por el valle cretáceo de Cabanes, Cuevas, San Mateo y Vallibona; pero por desgracia hay sobrada incuria en esta parte de la provincia, desaprovechando las buenas condiciones del terreno, que les permitiria á poca costa tener buenos caminos vecinales.

Medios de trasporte.

Como los estratos de este terreno guardan una gran regularidad en toda la extension que ocupan, comunicándose de una á otra ladera de los valles ó vegas que quedan entre dos ramales contiguos, resulta que, segun sea el elemento que predomine en estas, así será la naturaleza y condiciones del subsuelo vegetal. En unos puntos es arcilloso ó margoso, y por su impermeabilidad las aguas se detienen ó encharcan, determinando la formacion de almarjales y pantanos, que al propio tiempo que inutilizan la tierra para la agricultura, se convierten en focos de enfermedades de mal carácter. Tal es lo que sucede en la llanura que se extiende desde la cuesta de Oropesa hasta Alcocebre, pais hoy dia temido por los habitantes, que se ven con frecuencia precisados á abandonarlo, y que á beneficio de un buen sistema de desecacion podria convertirse en tierras sumamente feraces, si hemos de juzgar por las abundantes cosechas de vino, algarrobas, higos y otros frutos que dan los campos que no estan inundados.

Caracter que imprime este terreno al subsuelo vegetal.

Al tratar en la quinta parte de las aplicaciones de estos datos científicos á la agricultura, indicaremos los medios que nos parezcan mas

oportunos para llevar á cabo tan importante y hasta humanitaria mejora.

Cuando la ladera hácia donde buzan los estratos se compone por el contrario de arenas, areniscas ó calizas, podemos estar seguros de que el subsuelo vegetal está formado de tales materias, las que por su caracter permeable dan pronto paso á las aguas, como vimos que sucedia en el piso de la arenisca del trias, imprimiendo á la vegetacion un caracter particular, y obligando al labrador á poner allí en práctica plantaciones distintas de las del subsuelo anterior. La tierra vegetal que cubre al subsuelo de esta naturaleza suele generalmente participar del mismo caracter, siendo de consiguiente secas y livianas, de poca consistencia y ninguna trabazon en sus moléculas. El arado y los demás útiles para las labores del campo se resienten, y dan á conocer, con la prontitud con que se desgastan, la naturaleza arenácea de la tierra cuando procede de la descomposicion de un subsuelo de arenas ó areniscas.

Mas adelante indicaremos cuáles sean los mejoramientos mas á propósito para corregir las malas cualidades de esta tierra.

La mayor parte del subsuelo que determina el terréneo cretáceo en la provincia, es arcilloso ó calizo, pocas veces arenáceo. Asi lo he observado en las vegas de Alcalá, Cuevas, San Mateo, Catí, Morella, Cinctorres y otras que he visitado.

A la frecuencia de presentarse arcilloso el subsuelo vegetal, se debe un hecho curioso indicado y esplicado por el Sr. Cavanilles, y es el que en las llanuras, mesetas ó muelas situadas á grandes alturas, como la de Vistabella, cerradas por montañas, las aguas se detienen sobre el subsuelo hasta que se abren paso por conductos subterráneos, que forman parte de la hidrografía interior por donde aquellas se pierden.

Terreno terciario.

El terreno terciario, que en otras regiones de Europa y de la península misma está representado por tres grandes series de pisos, el

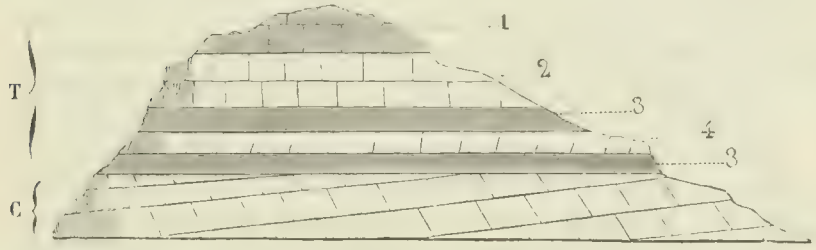
numulítico ó *eoceno* en la base, el *falúnico* ó *mioceno* despues, y el *subapenino* ó *plioceno* formando la parte superior, compuesto de formaciones marinas, lacustres y terrestres, en esta provincia solo consta del piso *miocénico*, y aun este, que yo sepa, solo está compuesto de formaciones lacustres, pues ni me ha sido dado hallar fósiles marinos que justifiquen las aserciones de algunos, ni creo que se hayan hallado por otros. Y como en materia de hechos estoy por citar aquellos que he verificado por mí mismo, ó que puedo justificar con datos irrecusables de rocas y fósiles, diré que solo en dos puntos de la provincia he tenido ocasion de estudiar este terreno, y son el alto valle limitado por la sierra de Emborró hácia el S. E. y por las de las Cuevas de Vinromá por el N. O. y N., y el punto llamado la Balsa de Fansara en el camino que conduce desde Onda á Villahermosa.

Carácter mineralogico.

En ambas localidades se compone este terreno de capas de marga alternando con otras de caliza y arcillas, con depósitos de yeso y algun banco de arenisca.

Carácter estratigráfico

Estos materiales, que describiremos en la segunda parte de nuestra



Corte de la balsa de Fansara.

T. Terciario.
C. Cretáceo.
1. Marga.
2 y 4. Caliza.
3. Arcilla.

Memoria, estan dispuestos en forma de capas bastante regulares, lo cual indica no haber sufrido muchas dislocaciones: su direccion media

parece ser la de N. O. á S. E., con una inclinacion ó buzamiento de 10 á 12° N. El corte anterior, que hice en el camino de Emborró á las Cuevas, demuestra esta disposicion estratigrática de dichos materiales, y al paso que facilita su conocimiento abrevia la descripcion.

En ambos puntos este terreno se encuentra rodeado del cretáceo, recostado contra sus materiales en estratificacion discordante, lo cual establece su aislamiento y posterioridad.

Carácter paleontológico.

Escasos son los fósiles que se encuentran en este terreno, pero ofrecen la ventaja de ser todos ellos característicos, en primer lugar de una formacion lacustre, porque todos los seres que en sus estratos se encuentran pertenecen á una seccion de conchas cuyos análogos hoy solo viven en lagunas, almarjales ó acequias y tierra firme; y en segundo lugar especiales al terreno mioceno, porque se ha convenido en llamar asi á aquel en que han vivido las especies de *lymneas*, *planorbis* y *helices*, que, como demuestran las figuras de la lámina 4.ª, son las que he hallado en él.

En las capas areniscas de este piso, entre Emborró y las Cuevas, he tenido la satisfaccion de encontrar algunas hojas fósiles de plantas dicotiledóneas, que aunque no me ha sido dado determinar por carecer de medios, á juzgar por su aspecto corresponden á esta época de la historia del globo.

Estension y distribucion geográfica.

El terreno terciario de la provincia corresponde perfectamente al caracter geográfico que se le asigna en otros paises, pues su distribucion está representada por cuencas circunscritas á pequeñas regiones, tales como las de la meseta de Arañuel, Adzaneta, Oropesa, orillas del mar de Alcalá, y Herbés, segun observaciones del Sr. Verneuil, no apoyadas, que yo sepa, por la indicacion de los fósiles característicos; y en la balsa de Fansara y entre Alcalá y las Cuevas, en donde está bien determinado por los restos orgánicos que contiene. Esta última formacion ocupa el fondo de un valle; y se extiende á buscar el rio seco que procede de las Cuevas, continuándose hasta la partida de San Miguel en Alcalá, en donde lo he visto tambien compuesto de margas y arcillas llenas de fósiles lacustres, y con varios bancos de lignito, cuya explotacion se ha intentado en dicho punto dos veces.

Verdad es que, á juzgar por el mapa del Sr. Botella, se podria creer que este terreno tiene un desarrollo extraordinario en la provincia, pues constituye todas las llanuras, y luego se interna hasta muy arriba siguiendo el curso de los rios; pero como dicho Señor no ha aducido ninguna razon, ni citado los fósiles que lo caracterizan, sin dudar de la exactitud de sus observaciones, no me atrevo á darle completo asentimiento. Lo que en rigor tiene este desarrollo son los terrenos cuaternario y moderno, segun veremos mas adelante: y como que su posicion es superficial, cubren en toda la extension que ocupan á los terrenos precedentes.

Accidentes del suelo y carácter del subsuelo.

Atendido el corto desarrollo y la distribucion en cuencas circunscritas de este terreno, sus accidentes orográficos tienen escasa importancia. Preséntase generalmente en forma de colinas redondeadas de poca elevacion, y de mesetas ó llanuras al nivel mismo del mar, segun opina el mismo Sr. Verneuil, aunque puede dudarse de que sea terciario el de Alcalá y Oropesa que este geólogo designa como tal, pues no dice haber encontrado ningun fósil, y siendo en mi concepto la brecha caliza que lo constituye en el primer punto una prolongacion de los últimos estribos de la sierra cretácea de Hirta, creo necesarios mas datos para adoptar aquel parecer. De todos modos esta es una cuestion puramente científica, que indagaciones ulteriores han de poner en claro, pero de poca importancia para el objeto principal de esta Memoria, siendo hasta cierto punto indiferente el que las capas calizas del indicado punto sean terciarias ó cretáceas.

El carácter que este terreno imprime al subsuelo vegetal es tambien distinto, segun que predomina en él el elemento calizo, arcilloso ó margoso; y como en cada uno de estos tres casos ya hemos dicho en el terreno precedente cuál es la influencia que ejerce, escuso entrar en repeticiones.

Alturas barométricas

Para terminar lo relativo á este terreno, indicaremos las alturas barométricas que alcanza en la provincia segun el Sr. Verneuil.

Puntos de observacion.	Altura.	Pisos de este terreno.
Meseta de Arañuel.....	931ms.	Pudinga terciaria y creta.
Adzaneta.....	398	Terreno terciario.
Oropesa.....	6	¿Terciario? rodeado por el cretáceo.
Orillas del mar (Alcalá). ...	0	Brecha caliza ¿terciaria?

Terrenos cuaternario y moderno.

La dificultad de establecer los verdaderos límites que separan á estos dos terrenos en esta provincia, no habiendo podido encontrar hasta ahora restos orgánicos que tanto distinguen al primero del segundo, y continuándose en la época actual algunas formaciones, como la tobácea y de la turba, que empezaron en el período diluvial, todo esto, reunido á que la naturaleza del elemento que ha determinado las formaciones aluvial y detrítica solo se distingue en que en el período moderno se verifica en menor escala que en el anterior, esta dificultad, repito, me obliga á reunir en un solo artículo la descripcion de ambos terrenos. Por lo demás esta distincion es todavía, si se quiere, menos importante que la que acabamos de indicar entre el terciario y cretáceo, porque bajo el punto de vista de las aplicaciones á la agricultura, entrambos gozan de las mismas condiciones de feracidad. Con efecto, constituidos estos terrenos por los materiales de la descomposicion de los anteriores, esto es, del terciario, cretáceo, jurásico y triásico, su composicion es muy complexa, pero bastante igual en las dos; de donde resulta por la primera circunstancia su gran valor para la agricultura, pues una tierra es tanto mas fertil, cuanto mas variada es su composicion; y por la segunda la analogía de estos dos terrenos, que autoriza plenamente su descripcion simultánea.

Los terrenos modernos constan de una porcion de formaciones sincrónicas, ó que han tenido lugar simultáneamente sin que en sus materiales se note una verdadera sobreposicion. De ellas, dos son debidas á la accion fisiológica de los animales y plantas, á saber, la de los

arrecifes de coral y la de la *turba;* una, efecto de la accion química del agua, la de la *toba caliza;* y por último otras dos, la de la *tierra vegetal* y los *aluviones*, efecto de la accion física de trasporte por las aguas: hay que excluir la de los arrecifes de coral, porque no se encuentran en esta provincia.

Formacion de la turba.

La formacion de la turba es el resultado de la muerte y destruccion de los vegetales, de organizacion, por lo general, sencilla, que por lo que toca á la provincia han vivido en lugares bajos y pantanosos. Estas plantas anuales al parecer quedan en el mismo punto en que vivieron, y sumergidas en las aguas su tejido se descompone, y mezclándose con las sustancias arcillosas y arenáceas del mismo punto, dan lugar á la formacion de una capa de materia como fibrosa, parecida al fieltro, de color oscuro. Sobre ella crece y se desarrolla una nueva generacion, la cual á su vez produce otra capa idéntica á la anterior. De esta manera van acumulándose por lechos sobrepuestos las generaciones que se suceden, hasta que con el trascurso del tiempo dan lugar á bancos de mucha importancia, los cuales, comprimiendo á los inferiores, dan á estos mayor consistencia y compacidad en su masa, convirtiéndose todos en un combustible al que se ha convenido en llamar turba.

Esta formacion, cuyo mecanismo y procedimiento acabamos de indicar, empezó en el terreno diluvial y se continua en nuestros dias. Su posicion en la provincia es en los pantanos y almarjales de Almenara, en donde me consta que se está pensando en explotar; y tambien debe existir, á juzgar por la analogía de condiciones, aunque á decir verdad no la he visto, en la region pantanosa que media entre Oropesa y Torreblanca. Esta simple indicacion basta para tener una idea del carácter orográfico que esta formacion imprime á las comarcas que ocupa, supuesto que una de las circunstancias indispensables para que en ellas se verifique, es precisamente el que el terreno tenga las condiciones topográficas indicadas.

Formacion de la toba.

Tambien es esta formacion comun á ambos terrenos, y se compone de masas de una caliza particular muy pura, que se presenta en la superficie de la tierra ó en el interior de las cavernas, incrustando ó revistiendo unas veces á los objetos que encuentra al tiempo de for-

narse, dando lugar á esas columnas de formas variadas y caprichosas que escitan la admiracion del vulgo en el interior de las cavidades terrestres. Esta caliza, que se ha llamado *toba* porque generalmente se presenta algo cavernosa, y tambien incrustante por la propiedad de revestir que tiene, es debida á la accion que ejerce el ácido carbónico de la atmósfera, ó que procede del interior del globo, ó del que arrastran las aguas, de hacer soluble al carbonato de cal ó piedra caliza, cuando, añadiéndose sus moléculas al que ya forma parte de esta piedra, la hace pasar al estado de bicarbonato. En tal estado las aguas lo arrastran hasta que, desprendiéndose otra vez el ácido, vuelve aquella al estado primitivo; y como es insoluble se deposita, obstruyendo unas veces los tubos ó cañerías, otras formando capas alrededor de un núcleo, dan lugar á granos, chinas y cantos compuestos de capas concéntricas, ó sea á las *pisolitas* segun el lenguaje científico: si las aguas atraviesan por filtracion los estratos terrestres, gran parte se queda en ellos, y la otra va á revestir el interior de las cavernas, y á formar esas columnas ó mejor conos que se desprenden de la bóveda, llamadas *estalácticas*, que con frecuencia llegan á reunirse con las que se forman en el suelo en direccion opuesta, llamadas *estalácmitas*. Mucha parte de esta formacion se infiltra á través de los elementos de la tierra vegetal, aunque de una manera insensible, contribuyendo á mejorar sus condiciones. Por último, con frecuencia la roca, resultado de este procedimiento, da lugar á masas considerables de una caliza dura y compacta, que parece haberse depositado por capas sucesivas en el fondo de algun lago.

Entre las muchas localidades que pudieran citarse como ejemplos de esta formacion, las mas notables son las llamadas Peñas de Agustina en la vega de Segorbe, por donde atraviesa el camino de Aragon, formadas indudablemente por las aguas que proceden en gran parte de la fuente de la Esperanza, tan cargadas de materia caliza, que hasta reviste los *melanopsis* que viven en la acequia que corre por su base; y la del distrito llamada la Floresta, que tanto escitó la atencion del ilustre Cavanilles, á quien no se escapó el modo como esta formacion se verifica. «Si se baja á la profunda hoya, dice este eminente escritor, que

»es propiamente la Floresta, Vivel, y se examina la cuesta y los recor-»tes del cerro de 200 palmos de altura, compuestos en otro tiempo »de tierra y hoy de tosca, desde la cumbre hasta mas de 140 palmos »de profundidad, se verá el trabajo de la naturaleza, ocupada actual-»mente en aumentar la mole tosca sin hacer misterio de sus obras, »antes mostrando el método de fabricarla. Veráse allí gotear el agua »por el interior de los tubos, puestos en direcciones diversas; aumen-»tarse las dimensiones de estos, que sucesivamente van cubriendo las »raices de los vejetales, como tambien los cuerpos duros que encuen-»tran, y caer la tierra desleida para dejar sitio á nuevas petrificaciones »(hoy diríase *incrustaciones*): hácese todo esto muchas veces con tanta »presteza, que hasta las hojas de vejetales que se reducirian á polvo, »quedan encerradas en tosca. He visto en la Floresta sarmientos en par-»te cubiertos ya de incrustaciones, y en parte asidos aún al suelo que »los vivifica. En Vallanca y Chelva vimos obras antiguas de este gé-»nero; en Vivel está como abierto el taller y la fábrica de otras seme-»jantes. Todas, como he notado en este libro, son efecto de las aguas, »que tenian en disolucion partes calizas sin alterar su trasparencia, y »que derramadas continuamente y con abundancia sobre la tierra se »sumian en ella: evaporábase el agua ó seguia tierra adentro, y enton-»ces las partes similares calizas se iban uniendo, continuando así y »aumentando sucesivamente los depósitos de piedra tosca en el espacio »ocupado antes por la tierra.»

Tambien esta formacion se encuentra en la provincia en multitud de Cavernas, entre las cuales son notables la que hoy es el santuario de la Cueva Santa, la de las Maravillas en la sierra Espadán, la de Cerdaña en Monte Pina, y otras. Pero en ninguna de ellas me ha sido posible encontrar los restos orgánicos de mamíferos que distinguen el terreno diluvial.

Por el procedimiento que, segun acabamos de ver, emplea la naturaleza en la obra de esta formacion, se puede comprender el carácter orográfico que da á las regiones que ocupa, asi como el que imprime al subsuelo siendo su naturaleza esencialmente caliza. Lo que no hay que olvidar es que, como ella está en via de formacion, las aguas que

la aumentan sucesivamente comunican á la tierra que las recibe condiciones muy á propósito para el cultivo de los cereales, como se ve confirmado en los dos puntos que acabamos de indicar.

Formacion aluvial.

La formacion *aluvial*, como su mismo nombre lo espresa, está representada por todos los materiales que han sido acarreados por las aguas bajo distintas formas y en diferentes grados de atenuacion, á mayores ó menores distancias del punto de su procedencia. Es decir que, si se quiere en otros términos, es el resultado y espresion fiel de la descomposicion de las rocas. Cuando estos materiales ocupan alturas muy superiores al mayor nivel que han alcanzado las aguas del período actual, como sucede por ejemplo en el barranco de la Roca-corva en el término de Rosell y en otros puntos, entonces decimos que pertenece al terreno cuaternario, y se distingue con el nombre de *cieno diluvial* y *diluvio*, ó tambien *aluviones antiguos*, de los modernos, que solo llevan el simple nombre de *aluviones*.

Tanto estos como el diluvio ocupan, como es natural, el curso de los rios, arroyos ó barrancos, con lo cual nos dan una idea, no solo de la procedencia de sus materiales, sino tambien de la naturaleza del agente que los ha puesto en el sitio en que los vemos; asi como la posicion respectiva de unos y otros, indica claramente la altura que han alcanzado las aguas desde que empezaron á depositarse.

Esta formacion empieza en las montañas mismas por peñascos ó cantos de diferentes formas y tamaños, segun el modo especial de descomponerse que tiene cada roca; y luego, á medida que avanzan en el curso de las cañadas, barrancos y rios, van tomando formas redondeadas ó elípticas, por efecto del roce de unos con otros, pasan luego al estado de grava, y terminan en la costa, dando lugar á las playas de chinas y arena mezcladas con fragmentos de conchas, zoófitos y otros seres que viven en el mar, ó han sido arrastrados de la tierra por las mismas aguas.

De lo dicho se desprende que la naturaleza de estos materiales, que unas veces permanecen sueltos ó incoherentes, y otras se ven aglutinados por un cemento cualquiera, dando lugar á conglomerados, brechas ó pudingas, ha de variar segun la composicion de las montañas de que

proceden. Esto es tan cierto, que para tener una idea de los terrenos que se encuentran en la provincia, á un geólogo experimentado le bastará reconocer los diferentes barrancos que surcan las llanuras y van á desembocar en el Mediterráneo, y fijarse en los aluviones que se encuentran en las márgenes ó cauces de cada uno. Así es que desde el Palancia al Mijares solo se encuentran calizas que pertenecen al *muschelkalk* ó al jurásico, margas irisadas y arenas ó areniscas del trias, mezcladas con cantos de *diorita*, como se ven en el primero y en el barranco del Cucharero, entre Nules y Bechi. En el Mijares encontramos todas las rocas del trias mezcladas con margas, calizas y arcillas del terciario y cretáceo, de donde proceden sus numerosos afluentes. Antes de llegar á las cuestas de Oropesa todos son cantos rojizos, algunos enormes, de arenisca triásica mezclados con arcillas arenosas y algun elemento calizo, que proceden del desierto de las Palmas y Agujas de Santa Agueda; y por último, desde las cuestas de Oropesa hasta el rio Cenia, que forma el límite oriental de la provincia, se ven cantos, grava y arena caliza, margas y arcillas de los terrenos terciario y cretáceo. Lo mismo puede decirse respecto á las formaciones diluvial y aluvial que ocupan los valles de la parte montañosa.

De modo que, por lo visto, los terrenos cuaternario y moderno, formados de rocas de los terrenos preexistentes, no tienen materiales propios, sino que representan mas bien el modo particular de ser de estos. Su estudio, como se comprende, es muy importante, puesto que no solo nos indica la composicion de aquellos, sino que forman parte de la marcha progresiva de la descomposicion de los materiales de la provincia, objeto principal de esta Memoria.

Las aguas, empero, no se han limitado siempre á seguir el curso natural de los surcos que ellas mismas se han abierto, contenidas dentro de los límites que estos les marcan. Con frecuencia, lo mismo en el período actual que en el anterior, acumulándose en gran copia por efecto de abundantes lluvias, ó por el derretimiento repentino de muchas masas de nieve, han traspasado estos límites, y derramándose en las regiones bajas han dado lugar á inundaciones, cuyo resultado ha sido la formacion del cieno diluvial en la época cuaternaria, y la

tierra que cubre y constituye la fertilidad de nuestros campos en los tiempos geológicos modernos. He aquí cómo el exámen mismo de este terreno nos conduce á tratar de la cuestion de inundaciones, importantísima para la agricultura.

Inundaciones.

En tesis general debe decirse que las inundaciones, ó sea el desbordamiento de las aguas, que generalmente se consideran como grandes y terribles calamidades, son un bien necesario, y entran como funciones que establecen la marcha regular de las operaciones del globo. Y aunque puede asegurarse tambien que las de la época del diluvio solo difieren de las actuales por sus mayores proporciones, hay, sin embargo, que tratar de ellas aparte, porque tambien son distintos los efectos que determinaron.

La ciencia reconoce hoy, que en la larga série de siglos que cuenta la historia de nuestro planeta se han repetido varias veces los cambios de continentes en mares y de mares en continentes, y la consiguiente invasion de estos por las aguas. Pero sea que la inundacion última esté mas á nuestro alcance por la posicion superficial que ocupan sus restos, ó porque realmente interese mas al hombre su estudio por haber sido la que preparó las condiciones convenientes para su establecimiento definitivo, el resultado es que se ha convenido universalmente en llamarla diluvio.

Este cataclismo, que con razon bajo el punto de vista religioso se ha considerado como un castigo de Dios por la iniquidad del hombre, puede en el orden físico mirarse como el mayor don que la Providencia pudo dispensarle. Con efecto, al diluvio debe la tierra en gran parte todos los accidentes orográficos que caracterizan su superficie actual; él fue el que determinó igualmente el curso que hoy siguen los grandes rios; y los abundantes materiales que arrastraban las aguas desprendidas de otros puntos, cuya superficie asurcaban, fueron á depositarse en las partes bajas y en el fondo de los lagos, que al hacerlos desaparecer los convertian en fertilísimas llanuras, en donde el hombre estableció despues los principales centros de habitacion.

El diluvio rompió barreras que parecian insuperables, estableciendo de este modo la facilidad de las comunicaciones entre las diferentes

comarcas, tan necesarias para la vida del hombre; hizo desaparecer muchas de las desigualdades del globo, formó lagos allí donde se necesitaban, y dió origen á nuestros campos, en donde no hubiera podido existir la vegetacion sin la mezcla confusa de toda clase de materiales, que este hecho, grande como todos los de la Providencia, ocasionó. Estos efectos se produjeron unas veces por la simple accion de las aguas de las corrientes continentales, mientras que otras fueron el resultado de la combinacion de estas y de los mares. Tampoco se ocultó á la penetracion del Sr. Cavanilles este hecho tan importante, pues en la introduccion á su inmortal obra, al dar una idea general de los accidentes orográficos é hidrográficos del reino de Valencia, no solo supo interpretar este procedimiento maravilloso, sino que apreció tambien la importancia que estas operaciones tuvieron para la agricultura. Oigamos lo que dice tan ilustre naturalista: «Cuando entre »las gargantas se presenta alguna anchura, parece que los rios se ocu»pan en trastornar el suelo y variarlo caprichosamente, formando cam»pos con lo que roban á otros, y amontonando cantos, tierra y cieno, »unas veces sin orden y otras en capas mas ó menos delgadas, que con »el tiempo reemplazan los campos y haciendas destruidas. Tales trans»formaciones y obras de las aguas se ven en grande en las llanuras in»mediatas al mar. Las aguas del Mediterráneo bañaron algun dia y »batieron las raices de los montes, como lo aseguran los monumentos »que hoy quedan tierra dentro. Al paso que el mar se retiraba iba de»jando arenas, piedras y otros cuerpos amontonados; venian luego las »aguas de los rios cargadas de tierra, cieno y despojos de vejetales, »que deponian sobre el suelo de arena; traian otras veces cantos, que »dejaban esparcidos sobre la nueva superficie, recubriéndolos despues »con tierras que bajaban de los montes. De este modo se levantaba el »suelo y se iban preparando campos para la agricultura. No tenian allí »los rios barreras que los contuviesen en sus cauces, por lo cual abrian »nuevos surcos y cubrian los antiguos, ocupándose al parecer en des»truir sus propias obras y formar otras sobre las ruinas. De esta »manera parece vinieron á formarse las porciones preciosas del reino »que se extienden desde Vinaroz hasta Oropesa, desde Castellon de la

»Plana hasta Cullera y las huertas de Alicante y de Gandía.—Los va-»lles y cañadas que alternan con las cordilleras de los montes en lo »interior del reino, parecen efecto de otra causa. Pudieron contribuir »á su formacion las aguas del mar y sus varias corrientes, si por algu-»na causa se incerrumpió la comunicacion y el curso libre que tenian. »Porque entonces, detenidas y como embalsadas las aguas, dejarian caer »al fondo las partes estrañas que sostenian, formando estas con el »tiempo tantas capas horizontales de marga cuantas bastaron para po-»ner de nivel el fondo con los cerros. Concluida la obra llegó la época »en que el mar mudó de sitio, y entonces aparecieron dilatadas llanu-»ras; corrieron las fuentes y los rios, y se llevaron poco á poco las »partes que menos resistian; así aumentaron las dimensiones de los »surcos y arroyadas, hasta que al fin formaron las cañadas y los valles. »Deben pues estos su actual sér y forma á pérdidas repetidas, y las »llanuras marítimas, al contrario, á nuevas adquisiciones, facilitando de »este modo la naturaleza próvida materiales que aumentaron el núme-»ro de campos útiles, trasportando marga y cieno para mezclarlos con »arenas. Por esto se observa cierta semejanza en las tierras del reino de »Valencia, segun el origen que tuvieron. En todas se reconoce la marga, »dominando por lo comun la arcilla; siendo esta tan abundante y fina »en muchas partes, que sirve para las fábricas de alfarería y loza.»

El diluvio, ó sea la gran inundacion terrestre, no solo nos esplica el origen de nuestras tierras y el estado actual del globo, sino que por otra parte, como hace notar con mucha oportunidad el Sr. Boubée, ha sido una gran leccion que la Providencia ha querido dar al hombre, para que supiese que cuando sus campos pierden la fertilidad por efecto del consumo que de contínuo hacen las plantas de aquellas materias necesarias á su nutricion, el modo mas directo de volverlas á su estado primitivo es suministrarlas aquellos elementos que escasean ó se han agotado. En otros términos, el diluvio ha enseñado al hombre el arte de mejorar la tierra vegetal, y es lo que nosotros haremos, concretándonos á la provincia en la parte de esta Memoria en que se tratará de los consejos agrícolas que el labrador debe seguir, fundados en los conocimientos científicos que preceden.

La gran fertilidad del terreno diluvial, representado en la provincia en las dos grandes llanuras que terminan en la costa y en las cañadas y valles del interior, nos da igualmente una leccion muy importante en su aplicacion á la agricultura, pues compuesto de materiales muy diversos, nos dice claramente que la feracidad de una tierra vegetal está en razon directa del número y variedad de los materiales que la componen.

El terreno diluvial, cuyo estudio nos ha conducido á las observaciones que preceden, y cuya extension está plenamente confirmada por su misma importancia, alcanza en algunos puntos de la provincia un desarrollo considerable, como se ve por ejemplo en Rosell, á 40 pies de altura, compuesto de cantos y guijarros, y cubiertos por una masa considerable de margas y arenas que representan el cieno diluvial; en Chert, las Cuevas, Alcalá, Cinctorres y en los alrededores de Segorbe tambien está muy desarrollado, dejando aparte que él por sí solo forma todas las llanuras.

Los terrenos modernos están formados próximamente de los mismos materiales que el anterior, al que cubren en todos aquellos puntos que han podido alcanzar las aguas en el período histórico. Estas continuan obrando, de suerte que con su accion lenta y sucesiva vienen á completar y á perfeccionar la obra del diluvio. Así es que el curso de todos los rios, ramblas y arroyos se ve cubierto de cantos, chinas, guijarros, grava y arena, que constituyen los aluviones modernos; y tambien cuando estas aguas desbordan ó salen de su propio cauce, determinan inundaciones, que aunque no tienen el caracter de generales como las del período anterior, ocasionan los mismos efectos, es decir, la formacion de la tierra vegetal y el enriquecimiento de nuestros campos. Verdad es que á primera vista esto parece contradictorio, sobre todo si solo se fija la consideracion en aquellos puntos que han sufrido el desgaste por las aguas; pero si se reflexiona un momento sobre las pérdidas que de contínuo experimentan las tierras por el consumo mismo de las plantas, se reconoce la necesidad de renovar estos materiales, y esto de ningun modo se puede hacer mas eficaz y con menos dispendios que por medio de las inundaciones, aunque sean

locales. Y para tener una prueba decisiva de esto, compárese el valor de las tierras sujetas de vez en cuando á las inundaciones, con aquellas que no lo están. En la provincia tenemos varios ejemplos que poder citar de este hecho tan importante, y entre ellos la fertilidad de la hoya (foya de Alcalá, del término de Onda, Ribes-Albes y otras, pueden tomarse como tipo. En estos puntos la tierra vegetal es profunda por el progresivo aumento que tienen sus materiales, y su fertilidad se mantiene uniforme por la renovacion que de tiempo en tiempo experimentan los elementos necesarios al desarrollo de las plantas.

Todo lo que precede hace ver la necesidad de los estudios geológicos en sus aplicaciones á la agricultura, así como la importancia que en la provincia tienen los terrenos cuaternario y moderno, cuya simultánea descripcion queda plenamente justificada por la analogía de las causas que determinan su formacion, y de los materiales que constituyen uno y otro.

Tambien suele incluirse en la descripcion de los terrenos modernos los *derrumbios* ó *talud* de las montañas, y las arenas movedizas y *médanos*. En cuanto á los primeros puede decirse que están muy desarrollados en la provincia, no habiendo una sola montaña que presente hoy su forma primitiva. Los materiales desprendidos ó arrancados de las partes altas se han depositado confusamente en sus faldas y pie, dando lugar á conos muy rebajados que han ensanchado su base, y van suministrando materiales á los aluviones modernos que de ellos arrancan. Esto es lo que se ha convenido en llamar *talud* ó derrumbios de las montañas.

En cuanto á las *arenas* movedizas y *médanos*, solo se encuentran en alguna parte de la costa, como en las playas de Alcalá; pero no tienen importancia, ni merecen tampoco llamar la atencion, por cuanto los *médanos*, á que los naturales del pais llaman *altines* por efecto de las circunstancias locales, no hay que temer por ahora que invadan las tierras y que las esterilicen. De lo contrario insistiríamos en hacer ver la inminencia del peligro, y nos atreveríamos tambien á indicar los medios de que se vale el hombre para conjurarlo en otras regiones menos afortunadas.

Terrenos ígneos.

Los terrenos ígneos de esta provincia, aunque no tienen tanta importancia como en otras regiones, sin embargo merecen llamar la atencion por las circunstancias particulares que las caracterizan, y por los beneficios que de sus detritus puede reportar la agricultura.

Divídense, como hemos ya indicado, en dos secciones; la una *plutónica*, que se encuentra en el continente, y la otra *volcánica*, que da lugar á los islotes de Moncolobrer.

Terreno plutónico.

El terreno *plutónico* propiamente dicho está representado por una sola roca, que se conoce en la ciencia con el nombre de *diorita*, de cuya composicion y caracteres físicos trataremos mas adelante. Esta roca se presenta en forma de pequeñas colinas en los dos cerros de San Julian, y en el de Cánova, á un cuarto de legua al O. de Segorbe, y en otra colina de donde arranca el barranco llamado del Cucharero, entre Villavieja y Bechí, al Levante de los últimos estribos de la Sierra Espadán. Las dos primeras de estas colinas, que están alineadas próximamente del N. al S., se enlazan evidentemente con las erupciones de *diorita* indicadas por el Sr. Verneuil en el pueblo de Manzanera, y con las de la misma naturaleza que he tenido ocasion de observar en el estrecho de la Rambla y barranco de los Judíos, en Sarrion, y al otro lado del pico de Javalambre, muy cerca del pueblo de Camarena, en donde esta toma todo el aspecto de una roca volcánica, con su estructura celular y escoriforme característica. En todos estos puntos la *diorita* ha producido dislocaciones en el terreno triásico, atravesando sus estratos, principalmente las calizas y margas irisadas, determi-

nando su inclinacion, y alterando mas ó menos profundamente sus materiales,

Hácia el lado oriental de la Sierra Espadán, en el gran valle del Mijares, tambien este terreno ofrece circunstancias análogas, hallándose relacionado el del barranco del Cucharero, observado por primera vez por el Sr. Botella, y que he tenido la satisfaccion de ver por mí mismo, con las ofitas que atraviesan el muschelkalk y margas yesosas del trias en Cirat, segun indica el Sr. Verneuil.

De manera que, por lo visto, el terreno plutónico de la provincia, lejos de contradecir las ideas que hoy dominan en la ciencia acerca del modo como se ha verificado el levantamiento de las montañas, ofrece su mas plena confirmacion, formando dos líneas paralelas á la direccion media del terreno triásico, que con sus estratos dislocados y metamórficos nos demuestra su anterioridad y relaciones íntimas con estas erupciones antiguas.

Formas y accidentes de este terreno.

En todas las localidades en que me ha sido dado observar este terreno, se nota que da lugar á colinas de escasa elevacion, de materiales sumamente descompuestos en la superficie, que las cubre de una capa arenácea y arcillosa que contribuye por un lado á redondearlas, y por otro á asurcar la especie de meseta en que terminan por la parte superior, y tambien sus laderas, si bien la corta extension que ocupa hace que las aguas corran por un corto trecho, y en consecuencia no produzcan grandes efectos de erosion, dominando mas bien las formas redondeadas, debidas á la accion que sobre ellas ejerce la humedad y el oxígeno de la atmósfera.

Caracter que imprimen al subsuelo vegetal.

Aunque, atendida la escasa importancia de este terreno en la provincia, que como acabamos de ver solo ocupa tres ó cuatro puntos muy circunscritos de su territorio, no puedo menos de indicar, para ser tambien consecuente con el plan que me he propuesto, que el subsuelo de la tierra vegetal ofrece excelentes condiciones para la agricultura, y en especial para cierta clase de cultivo; pues si por un lado es impermeable por efecto de la trabazon de los elementos de esta roca, por otro, como que afecta una especie de estratificacion en la disposicion de sus materiales, permite el paso al agua, comunicando cierta frescura

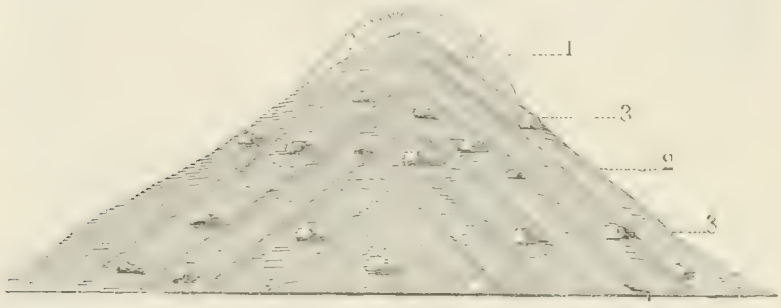
á la tierra vegetal. Además, la composicion de esta roca, como veremos mas adelante, lleva en sí elementos de gran fertilidad, que conviene sepa el agricultor para ahondar de vez en cuando las labores, determinando una mezcla de elementos que evidentemente ha de mejorar sus tierras.

Terreno volcánico.

El terreno *volcánico* de la provincia forma por sí solo los islotes llamados de Moncolobrer, cuya extraordinaria abundancia en víboras hoy dia, como he tenido ocasion de ver por mí mismo, justifica el nombre que le dieron los antiguos,

Estas islas, cuyo plano y descripcion dió en 1825 el Capitan de la marina inglesa Sr. Smyth, forman una cordillera dirijida de N. O. á S. E., paralela á la costa de la provincia, situadas á la latitud N. 39° 55′ 58″, y longitud E. 7°, 1′ 49″ del Meridiano de Cadiz, y á 36 millas de dicha costa. Entre ellas se cuenta la isla principal o Monte Colibre, con un magnífico puerto llamado Tofiño, abierto á Levante, y los islotes llamados Espinosa, Bauza, Malaspina, Navarrete, Valdés, Ferrer, Galiano, Cerquero, etc., y una porcion de bajíos que establecen la comunicacion entre unos y otros, y dificultan la navegacion. Todas constan de los mismos elementos geognósticos, á saber, de toba volcánica parecida al peperino, como diremos mas adelante, en la base, en forma de capas ó estratos, con fragmentos de una especie de basalto escoriforme y coronados por un gran depósito de basalto negruzco celular, representando una corriente que hubiera llenado todo el crater y cubierto la formacion anterior derramándose por los bordes. La toba ó peperino buza por un lado hácia el interior del cráter con una inclinacion que no baja de 35°, formando sus paredes interiores de pendiente rápida, y por otro hácia el exterior, determinando en la cima

una línea anticlinal, y perdiéndose luego en las aguas del Mediterráneo. El adjunto corte dará una idea de esta disposicion.



Corte de la Isla Mayor.

1. Basalto. 2. Toba volcánica ó Peperino. 3, 3. Masas de basalto en el Peperino.

El cráter de la isla principal representa dos tercios de círculo, y ofrece un tipo acabado de este accidente volcánico, con la particularidad de que siendo por lo general muy limpias y trasparentes las aguas que lo ocupan, puede observarse el suelo á gran profundidad.

Tambien se encuentra en ella la roca que se llama puzolana, resultado en gran parte de la descomposicion de los materiales que hemos citado, representada por una especie de arena que se ha empleado con feliz éxito como excelente mortero en la construccion del faro que se está levantando sobre la punta llamada Colibre.

Esta isla vendrá á tener de $2\frac{1}{2}$ á 3 cuartos de legua de circunferencia, y solo en una especie de meseta que se encuentra en la cima ofrece algunas condiciones para la agricultura. Me he decidido, sin embargo, á dar estas ideas acerca de su constitucion geognóstica, no solo por citar este hecho curioso, y para que no quedara incompleta la descripcion de los productos de la provincia, sino tambien por la importancia que para la agricultura puede tener, como mejoramiento de las tierras, el detritus que da la descomposicion de sus rocas.

Tambien aquí notamos, en lo alineadas que se hallan las islas y escollos, un hecho análogo al que indicamos en las erupciones dioríticas de Segorbe, Manzanera, etc.; es decir, la confirmacion plena del modo como ha tenido lugar la aparicion de sus materiales, por hendiduras que siguen una direccion dada, producidas por el enfriamiento sucesivo del globo, y por la expansion ó fuerza elástica de los materiales comprimidos. Y á propósito de esto es de notar, que la direccion media de todos estos islotes es igual á la de los estribos cretáceos del N. y E. de la provincia, siendo aquellos y estos paralelos á la costa; de manera que podria decirse que el levantamiento del terreno cretáceo dejó en su misma direccion, bien sea una grieta ó una línea de menor resistencia en el globo por donde tuvo lugar la erupcion submarina de las islas cuya descripcion acabo de hacer. Un hecho idéntico va indicado mas arriba al hablar de las erupciones dioríticas paralelas á la cordillera triásica de Espadán, y otro exactamente igual se nota en el volcanismo de Italia, representado por los volcanes de Roma, Nápoles y Sicilia, paralelos á la direccion de los Apeninos.

Aunque no es facil determinar la edad de estas islas ó la época de su aparicion del fondo del mar, por la falta en ellas de terreno de sedimento, sin embargo, á juzgar por la analogía de sus materiales con los de los alrededores de Roma, parece probable que pertenezcan al período *mioceno* ó *plioceno* del terreno terciario.

SEGUNDA PARTE.

Descripcion de las rocas, marcha de su descomposicion, y agentes que la determinan.

Despues de haber hecho la indicacion de las rocas consideradas como factores de los terrenos, que son los representantes verdaderos de las épocas cronológicas del globo; justificada la descripcion que de estos hemos hecho por la importancia suma que tienen en la orografía, hidrografía, y hasta en las condiciones climatológicas de la provincia de Castellon, cumple ahora á nuestro objeto descender á los detalles, acercándonos á la verdadera cuestion propuesta por la Academia.

Los terrenos, mirados en conjunto, determinan condiciones importantes para la agricultura de un pais, como acabamos de ver en la primera parte de esta Memoria; y estos mismos, con la descomposicion de sus materiales, las rocas, dan lugar á la tierra vegetal, sin lo que la agricultura sería imposible. He aquí, pues, justificada la descripcion de las rocas en su estado íntegro primero, y alteradas despues, interpretando de este modo la verdadera idea que se ha propuesto esa ilustre Corporacion al publicar anualmente el concurso para el premio extraordinario. Y como el orden ó método, tan vital para todas las cosas, es de todo punto indispensable en la exposicion de los hechos en detalle, se hará esta descripcion de las rocas agrupandolas al rededor de cada uno de los terrenos que hemos ya dado á conocer, siguiendo la misma marcha de abajo arriba, ó sea de los antiguos á los modernos, que adoptamos en la primera parte.

Rocas del terreno triásico.

A cinco grupos pueden referirse las rocas que componen el terreno triásico, á saber: 1.° *arenáceas* ó *siliceas;* 2.° *calizas;* 3.° *arcillosas;* 4.° *margosas,* y 5.° *yesosas.*

Si el fin del presente escrito fuera de aplicacion industrial, á estos cinco grupos añadiríamos un sexto, representado por los metales que, como el cobalto, cinabrio, manganeso y otros, se encuentran aunque accidentalmente en este terreno, y forman objeto de alguna explotacion, á la verdad poco importante.

Estas rocas difieren entre sí, no solo por su composicion y caracteres físicos, sino tambien por el modo con que se descomponen, y por la naturaleza del elemento que determina este fenómeno. De aquí la necesidad de su descripcion detallada, que es lo que vamos á hacer.

1.er grupo. Rocas arenáceas ó rodeno.

Las rocas del primer grupo, las mas importantes de este terreno por su abundancia y por las elevadas cimas á que dan lugar, constan en su estado íntegro de areniscas que corresponden á lo que se llama rojas modernas en la clasificacion geognóstica, y rodeno en lenguaje usual de la provincia. Hállanse compuestas de granos angulosos de sílice, reunidos por un cemento de la misma sustancia, que los aglutina, dejando algunos espacios entre ellos que las hacen en parte permeables. Su estructura es compacta, el tacto áspero, y el color por regla general rojo claro uniforme, presentándose algunas veces pardo, como indicio de un principio de descomposicion, y otras completamente blanco, como se puede ver en las minas de cobalto de Eslida. Con frecuencia se encuentran en las rocas de esta region, y cerca de Onda, fajas de color parduzco, que forman contraste con el del fondo rojo ó blanquecino. Las *dendritas* de manganeso y tambien de cobalto interrumpen con frecuencia la uniformidad del color de la roca, así como el brillo de las hojuelas de mica blanca ó dorada en corta cantidad, da cierta hermosura á la piedra. La dureza de esta roca es muy

considerable, de modo que si el grano fuerá de menor tamaño, podria destinarse para muelas de molino.

Esta roca pasa en unos puntos á un conglomerado ó pudinga de cantos silíceos reunidos por un cemento de lo mismo, dando lugar á lo que en otro tiempo se llamaba *grauwaka*, tránsito que he tenido ocasion de observar subiendo al Pico de Espadán, mas arriba del dique de muschelkalk. En otras partes, y generalmente en las bajas de las montañas á que da lugar, hácia el principio y medio de sus faldas, se nota otro tránsito mas importante que el anterior, puesto que constituye al rodeno en un estado en que se descompone con facilidad, y da lugar á la formacion de la tierra vegetal. Esta arenisca esencialmente arenosa y silícea, representando el tipo de su especie, como se ve en las altas cimas de Espadán, á medida que desciende en la montaña empieza por tomar algo del elemento arcilloso, el cual va en aumento hasta dominar por completo la roca, á la que hace pasar de compacta y dura, primero al estado tabular, y despues hojoso y pizarroso, que es cuando se deja sentir en ella la accion de los agentes exteriores. Con la composicion y estructura varia tambien su tacto, que es menos áspero; el color toma el aspecto del que ofrecen las heces del vino, es decir, rojo oscuro y como morado; adquiriendo por otra parte la propiedad característica de las arcillas, de despedir un olor á tierra particular cuando se le echa el aliento.

La descomposicion de la arenisca del trias es debida en su mayor parte á la accion física de los agentes exteriores, y principalmente á la del agua, sea congelándose entre sus moléculas y aumentando por dilatacion los espácios que las separan, ó bien arrastrando algunos de los elementos que entran en su composicion. Pero la accion de estos agentes es tanto menor, cuanto mas pura se presenta la roca por la homogeneidad de los materiales que la componen: así es que, en general, aun cuando se ve cubierta de una capa de color pardo y mas deleznable en su estructura, que denota la accion del agua y de la germinacion de las plantas que, como los musgos y líquenes, crecen en su superficie, nunca es de gran espesor, á lo cual contribuye tambien la trabazon y finura de sus granos. Cuando, por el contrario, el

rodeno admite en su composicion elementos heterogéneos, como mucha mica, y sobre todo la arcilla, la descomposicion se verifica con mas rapidez y en mayor escala, porque en el momento que la accion química del oxígeno ó hidrógeno del agua, la del ácido carbónico atmosférico obrando sobre aquella, ó la mecánica de esta y de la germinacion de las plantas, consigue arrastrar ó hacer desaparecer alguno de sus elementos, el otro sigue el mismo camino, faltándole el apoyo, y la roca se desmorona. Esto se verifica primero en grandes fajas ó tablas, que impelidas por la corriente de las aguas siguen la pendiente de las montañas, y el curso de los barrancos y rios que de allí arrancan, dividiéndose y subdividiéndose hasta reducirse á polvo impalpable la parte arcillosa, y á granos sueltos mas ó menos finos la silícea, permaneciendo brillantes las hojas de mica, aunque tambien estas, atacadas por el ácido carbónico atmosférico, se convierten en carbonatos y bicarbonatos solubles de varias bases, en silicato hidratado de alúmina ó arcilla, y en una parte de sílice que en estado naciente se infiltra entre las tierras vegetales para aumentar su fertilidad.

De manera que el rodeno en sí suministra pocos materiales á la tierra vegetal, y se necesita ese tránsito á la arcilla roja pizarrosa para proporcionar el elemento silíceo, y los demás que van indicados como componentes de esta roca mixta, que no es ni el rodeno ni la arcilla. Tambien, sin embargo, el rodeno puro suele presentarse descompuesto por la accion de las causas físicas, cuarteándose primero, dejándose arrastrar despues por las aguas, desmoronándose y reduciéndose á fragmentos de menor tamaño, que se redondean y convierten en cantos, guijarros, chinas, grava y arena, como se nota en los barrancos de Almedijar, Eslida, Artana, Bechí y otros puntos, en donde suelen estos materiales encontrarse á veces aglutinados, formando verdaderas pudingas. La descomposicion, empero, del rodeno es mucho mas lenta que la de esta roca cuando pasa al estado arcilloso; y nunca la tierra que resulta de esta operacion ofrece á la agricultura las condiciones que la otra, confirmando así el axioma de que tanto mas pobre es una tierra vegetal, cuanto menor es el número de los elementos que la componen. Para convencerse de la verdad de este aserto, basta recor-

rer el valle de Castelnovo y Almedijar subiendo al Pico de Espadán, el de la Algimia y Vall de Almonacid en la misma direccion: allí se ve la raiz y faldas de la montaña, es decir, todo el espacio que ocupa el rodeno arcilloso, cubierto de algarrobos, olivos, cerezos, toda clase de hortalizas, y en especial de muchas variedades de vid, que dan esquisitas y famosas uvas llamadas *planta de Almedijar*, mientras que mas allá del dique de muschelkalk, en donde el rodeno se presenta puro, la vegetacion es escasa, representada principalmente por pinos, que viven en los intersticios de los estratos mas bien que sobre la roca misma, en la cual solo se crian musgos y líquenes.

Como el estado molecular de los materiales que entran en la composicion de las tierras ejerce, si cabe, tanta influencia en la vegetacion como su composicion íntima, conviene indicar cuál sea el que suministra la descomposicion de cada una de las rocas cuya descripcion estamos haciendo. De consiguiente, conviene saber que la destruccion del rodeno puro da lugar á un detritus arenoso por excelencia, ó segun el lenguaje de Thurmann, *perpsámico*, mientras que la del tránsito del rodeno á la arcilla suministra un detritus pulverulento y arenáceo, ó *pelopsámico*, segun el mismo autor.

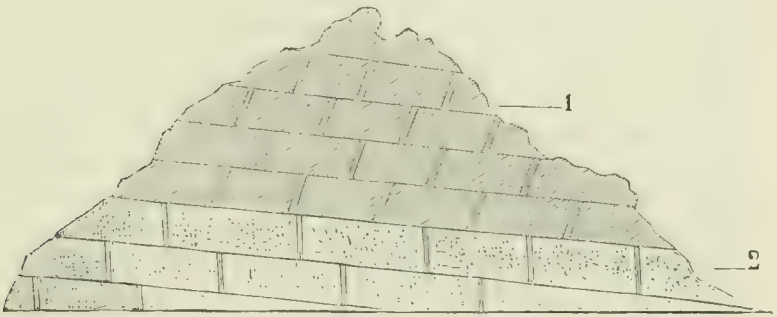
Los productos químicos de esta descomposicion son en el primer caso solo la sílice, y en el segundo la sílice, el silicato hitratado de alúmina, ó la arcilla y el peróxido de hierro, magnesia, alúmina y otros que entran en la composicion de la mica.

2.° grupo. Rocas calizas.

Las rocas calizas constituyen en este terreno el piso segundo, llamado *muschelkalk*, y se reconocen fácilmente por la efervescencia que hacen cuando se las echa una gota de ácido, como por ejemplo de vinagre fuerte; si bien hay que tener presente que siendo casi todas las de este país dolomíticas, la efervescencia es mas lenta, por la parte de carbonato de magnesia que entra en su composicion. De modo que estas rocas constan de carbonato de cal y carbonato de magnesia.

En cuanto á sus caracteres exteriores, se presentan en general de color gris oscuro; de estructura compacta sumamente dura; y á veces hasta de fractura concoidea, si bien con frecuencia ofrecen un aspecto arenáceo, que es uno de los signos que distinguen á las calizas dolomí-

ticas de las comunes. El tacto en este caso es algo áspero, pero cuando se presentan muy compactas es mas suave: suelen formar bancos de bastante espesor, y tambien tablas cuarteadas, tal vez por la retraccion de la materia producida por el calor, ofreciendo á menudo lo que se conoce en la ciencia con el nombre de planos de crucero, circunstancia que tambien se nota en el tránsito del rodeno á la pizara arcillosa, y que pondrá en claro la figura adjunta.



1. Caliza y Arcilla. 2. Arenisca.

Tales son los caracteres de la caliza del trias cuando se presenta en su estado de pureza; pero tambien ella ofrece tránsitos á una roca arcillosa, en cuyo caso aparece algo pulverulenta en su superficie, como indicando un principio de descomposicion; reconociéndose con facilidad su naturaleza por el olor que despide con el aliento.

Este tránsito se nota principalmente en los espacios que separan los estratos ó bancos unos de otros, circunstancia que siendo bastante comun á todos los terrenos calizos, parece indicar que los sedimentos que dieron lugar á su formacion, fueron interrumpidos por otros en que los materiales que arrastraron las aguas eran de distinta naturaleza. Otras veces esta roca ofrece tránsito á lo que se llama *carniola*, que es una piedra celular ó cavernosa, que segun los autores representa la desdolomizacion de aquella; es decir, que al desprenderse la parte

magnésica que entra en su composicion, deja unos espacios ó huecos que explican este tránsito. La congelacion del agua entre sus estratos y el desarrollo de las plantas que allí se encuentran, favorecidas por la estructura tubular de esta roca, determinan el principio de su descomposicion mecánica, cuarteándolas primero, y reduciéndolas despues á cantos, chinas y polvo, si bien es mas enérgica la accion química que en ellas ejerce la humedad atmosférica mas ó menos cargada de ácido carbónico. Este hace pasar la roca al estado de bicarbonato, en cuyo caso es soluble, desgastándola de este modo, y esparciendo todos los elementos que entran en su composicion en la tierra vegetal, contribuyendo á aumentar su fertilidad. Esta operacion deja á la roca en un estado tal, que cuando sobrevienen alternativas de frio y calor, de humedad y sequedad se hace pulverulenta, último grado de su descomposicion, y arrastrada en este estado por las aguas corrientes, se deposita en el álveo de los barrancos ó arroyos y en las partes bajas, yendo en último resultado á formar parte de la tierra vegetal.

La descomposicion, de consiguiente, de esta roca, como acabamos de ver, es debida á la accion de causas químicas y físicas; y el resultado de ella es, en cuanto á las propiedades físicas del detritus, una tierra *pelógena* como dice Thurmann, ó pulverulenta y terrosa; y por lo que toca á su composicion, suministra la cal, la magnesia, el ácido carbónico y alguna parte de sílice, que siempre contiene, circunstancias que la hacen muy á propósito para el cultivo de los cereales, del algarrobo, de la vid, y de una porcion de otras plantas que crecen admirablemente en aquellos puntos en que está muy desarrollado este elemento mineralógico, como se ve en la vega de Murviedro, Petrés y otras localidades. Una de las plantas que en esta comarca parece tener una especie de predileccion por la caliza cuya descripcion estoy haciendo, es el higo chumbo, que crece y se multiplica de una manera extraordinaria en ambas laderas del castillo de Murviedro.

Grupos 3.° y 4.° Rocas arcillosas y margosas.

La dificultad de separar á la marga de la arcilla, sobre todo en este terreno, nos obliga á tratar en un mismo párrafo de estos dos grupos de rocas. Con efecto, la marga en sí no es sino una mezcla en diferentes proporciones de la arcilla y la caliza; de consiguiente, dada ya á

conocer esta última en el terreno de que tratamos, bastará indicar brevemente lo que es arcilla, con tanta mas razon, cuanto que las margas del trias son mas bien arcillosas que calizas.

La arcilla de este terreno, como en general la de todos los de sedimento, consta de un silicato hidratado de alúmina con algo de magnesia en la de este piso, resultado á su vez de la descomposicion de rocas feldespáticas. Esta roca, suave al tacto, con un olor peculiar cuando se la echa el aliento, que se deja rayar con la uña, impermeable, reteniendo mucho el agua, unas veces se mezcla con el elemento calizo tambien térreo, y da lugar á lo que en este terreno se llaman margas irisadas, que es una formacion aparte, mientras que cuando está en relacion con la arenisca ó rodeno, como hemos indicado mas arriba, toma el aspecto arenoso, de estructura foliácea ó pizarrosa, y de aspecto en general de lajas ó tablas. En el primer caso hace efervescencia con los ácidos, como confirmacion de la existencia en ella del elemento que le hizo cambiar el nombre; sus colores en general son el blanco sucio ó gris, el rojo, á veces el violeta y otros, á los que debe el adjetivo que lleva. Preséntase entonces en forma de grandes masas, en las que no siempre es facil distinguir su estratificacion; y con frecuencia acompaña depósitos de sal que se manifiestan por sí mismos ó por medio de manantiales, que no he tenido ocasion de observar en esta provincia, si bien los he visto en Sarrion (Teruel).

La circunstancia de escasear mucho en esta roca el elemento calizo, hace que bajo el punto de vista agronómico no sea la destinada á fertilizar los campos, á no ser aquellos en los que se nota un esceso de elemento arenoso: y como precisamente donde esto sucede por la descomposicion del rodeno, se encuentra tambien el elemento arcilloso, en general no necesita la mezcla de aquella para las buenas condiciones de la tierra.

La descomposicion de las arcillas ó margas del trias es debida principalmente á la accion de causas físicas, si bien el ácido carbónico de la atmósfera, ó el que suele llevar la humedad del ambiente y el agua de lluvia, tambien ejercen su influencia atacando la parte del carbonato de cal que entra en su composicion, trasportándole á otros puntos.

Las alternativas de frio y calor, y principalmente de sequedad y humedad, son las que ocasionan la descomposicion de esta roca. Dotada, con efecto, de la propiedad de retener mucho el agua, la interposicion de este líquido entre sus moléculas aumenta los espacios que las separan; de donde resulta que, cuando por efecto de la evaporacion vuelve otra vez á la atmósfera, se queda con una estructura porosa y poco estable, que la cuartea y agrieta en todos sentidos. En este estado se desprende con facilidad en pedazos ó masas irregulares por la accion de las mismas aguas ó por el aire, reduciéndose á una especie de papilla ó de polvo que es trasportado con facilidad á grandes distancias. De manera que por lo visto no hay aqui esa separacion de fragmentos cada vez mas pequeños que la descomposicion produce en las dos rocas anteriores, sino que, por efecto de su propia estructura, muy pronto llega al último término de su descomposicion.

Cuando el elemento calizo, mezclándose ó interponiéndose entre el arcilloso, comunica á la roca el caracter de marga, el diferente modo de conducirse estos elementos en presencia de los agentes exteriores, disolviéndose ó reduciéndose á polvo, el uno por la accion física y el otro por la química de las aguas, determina la pronta desagregacion de sus elementos, que constituye una de las circunstancias mas ventajosas que esta piedra ofrece en la formacion de la tierra vejetal, ó considerada como un excelente mejoramiento. La descomposicion en este caso pone de manifiesto la estructura globular ú hojosa de la marga, aunque por efecto del predominio de la parte arcillosa esto no suele observarse en las del trias de la provincia tanto como en las del terreno jurásico y cretáceo, que estudiaremos mas adelante.

Por efecto de la facilidad con que se descompone esta roca por las circunstancias indicadas resulta el aspecto de desmoronamiento y destruccion en el mas alto grado que ofrece el terreno en cuya formacion predomina este elemento, como puede verse en la colina de la Cartuja de Val de Crist y en la ladera opuesta del valle de Segorbe, frente á las peñas de Agustina, y en general en todos los barrancos de dicha region.

El subsuelo que forma esta roca, en razon á su impermeabilidad, ó la tenacidad de su estructura y á la trabazon de sus moléculas, es

resco, é impide el cultivo de plantas de raices profundas, y cuando ocupa la superficie, generalmente lleva el sello de la esterilidad. Sin embargo, suministra tierras abundantes, fuertes, y de bastante fondo.

A la descomposicion de esta roca contribuye tambien poderosamente el desmoronamiento que produce la sobreoxidacion é hidratacion del mucho óxido de hierro que contiene, el cual, arrastrado por las aguas contribuye á fertilizar las tierras.

5.° Grupo. Rocas yesosas.

El yeso es mineral compuesto de ácido sulfúrico y óxido de calcio en la proporcion de 3 átomos de aquel por 1 de este y una cierta cantidad de agua, y se reconoce facilmente por su poca dureza, que permite se le raye con la uña, por su estructura, que generalmente en el terreno en que lo describimos suele ser compacta y algo terrosa, por hallarse mezclado con la marga ó la arcilla, aunque algunas veces tambien se presenta cristalizado bajo formas lenticulares ó de hierro de lanza, compuesto de una porcion de láminas de superficie brillante, y que se dejan separar con mucha facilidad, no hace efervescencia con los ácidos, pero es algo soluble en el agua.

Preséntase en cristales sueltos en la masa de las margas irisadas, ó en especies de bancos irregulares intercalados en la misma roca, formando con frecuencia, como se ve en la colina de la Cartuja de Val de Crist, eses ú ondulaciones muy curiosas, como ya hemos indicado.

Este mineral representa un elemento subordinado en la formacion de las margas; y no puede decirse que imprima un caracter especial al subsuelo, si bien su descomposicion suministra á la tierra vejetal algunos materiales útiles, y de los que en la última parte de esta Memoria indicaremos el partido que el agricultor puede sacar, aplicándolos á la tierra en que cultive plantas de forraje.

La descomposicion del yeso es debida principalmente á la accion física del agua, porque si bien es escasa su solubilidad, la repetida influencia de este elemento asurca su superficie, la hace áspera y desigual y produce su desgaste, como puede verse en la colina antes citada, y enfrente de las Peñas de Agustina. Además, como este mineral va casi siempre mezclado con partes térreas de marga ó arcilla, la destruccion y desaparicion de estas ocasionan tambien la suya.

Rocas del terreno jurásico.

Las rocas de este terreno pueden reducirse á *areniscas*, *calizas*, *arcillas*, *margas* y *silex* ó *pedernal*, considerado como mero accidente de escasa importancia.

1.° Rocas areniscas.

Aunque en el terreno jurásico las areniscas no suelen ser abundantes, y á pesar de haber negado su existencia un distingido geólogo extrangero, he tenido ocasion de verlas en las montañas que median entre el Toro y Barracas. Se componen de granos redondeados de arena silícea, aglutinados por un cemento mas bien calizo que silíceo; su color es gris, su textura arenácea, como todas las de su clase, pero poco consistente, lo cual hace que se desmoronen con facilidad. Preséntase en bancos de cerca de 1 decímetro de espesor, alternando con otros de caliza muy compacta y de marga pétrea, que se exfolia y descompone con facilidad.

La accion química del ácido carbónico, atacando al cemento y haciéndolo desaparecer, deja sueltos á los granos de arena, los cuales son arrastrados por las aguas corrientes hácia el fondo de la hoya llamada del Toro, contribuyendo mucho á las buenas condiciones que aquella tierra ofrece para el cultivo de los cereales, única cosecha que generalmente se pone allí en práctica.

2.° Rocas calizas.

Las rocas calizas del terreno jurásico de la provincia, unas se presentan puras, de colores claros, como sucede en Peña Escabia, Bejis y Cueva Santa; otras bituminosas y fétidas, de colores oscuros, azulado ó negro, evidentemente metamórficas, suministrando escelentes mármoles ó piedras de adorno, como se nota en el collado de Jérica. Allí mismo se ven muchas llamadas *encriníticas* por el número prodigioso de tallos de *encrinites* que contienen en su masa, de la que se distinguen por la estructura cristalina. Otras forman lo que se llama mármol *lumaquela*, de gran efecto cuando se tallan y pulimentan, por las muchas conchas enteras ó fragmentos de ellas que se destacan de su fondo. En algunos puntos, como he observado, cerca del Toro, la caliza, que per-

tenece al piso *portlándico* por los fósiles que contiene, es compacta y se halla mezclada con gran porcion de granos de arena: entre dicho punto y Barracas altera la estructura regular de esta roca la presencia de nódulos de silex, que por su aspecto revelan haber sufrido alguna alteracion. Por fin, en muchas localidades, como por ejemplo en Bejís, partido de las Naguanillas, y en general en el espacio que separa á los bancos entre sí, la caliza toma parte del elemento arcilloso, lo cual le imprime una estructura pizarrosa, pasando insensiblemente á lo que se llama *marga*.

La base de la composicion de todas estas calizas es el carbonato de cal, como ya vimos en el trias, de la que solo se distingue por la presencia de principios bituminosos ó de hidrógeno sulfurado, que se reconoce por el olor que da cuando se la golpea con el martillo ó con otra piedra, por la presencia de encrinites ó de conchas otras veces, ó por la de la arena, ó por su tránsito á la marga, circunstancias todas fáciles de reconocer.

Todas estas calizas afectan la disposicion de bancos regulares, cuya direccion y buzamiento indicamos ya al tratar del terreno jurásico, alternando por lo general con margas y arcillas; y por escepcion, si se quiere, entre Barracas y el Toro con bancos de arenisca, segun ya dijimos.

La estructura compacta y el aspecto marmóreo y á veces cristalino que ofrecen, mas pronunciado todavía que en las del terreno cretáceo, parecen indicar un metamorfismo bastante avanzado; sin que hasta el presente me haya sido posible encontrar la causa á que deba atribuirse este hecho. Esto, sin embargo, las hace muy duras, y bastante impermeables; circunstancia que impide que la vegetacion se desarrolle en ellas, lo cual da un sello particular á las montañas de esta caliza, que generalmente se presentan peladas, ó con una vegetacion muy escasa.

Tambien contribuye esto y la desproporcion entre el elemento calizo, que abunda mas que el arcilloso, á que sea mucho mas lenta la descomposicion. La verdad de este hecho puede apreciarse perfectamente si, salvando las barreras políticas que separan á esta provincia de la de Teruel, comparamos el estado de integridad de las rocas de la Cueva

Santa y collado de Jérica por ejemplo, con las de las inmediaciones de Sarrion, en donde por ser muy arcillosas las calizas, no solo se desmoronan estas, sino que faltándoles el apoyo á los bancos por la desaparicion de la materia arcillosa que ocupa los espacios que los separa, se cuartean y caen en fragmentos, que muy pronto se reducen á menor tamaño, ofreciendo las mejores condiciones para que las causas físico-químicas de la atmósfera las reduzcan á la última espresion de detritus. Aunque no en tan grande escala como en la citada localidad, tambien puede esto verse en Bejís, en la partida citada de las Naguanillas, situada al S. O. de la poblacion, y en todo el trayecto desde este punto á Segorbe, pasando por la Masía de Rivas, en donde abunda mucho la arcilla y la marga.

Aunque no tan pronunciada como en esta, en la caliza pura y en la que contiene conchas y tallos de encrinites, la descomposicion tiene lugar, dejándose conocer en la especie de bajo-relieve que determinan estos restos, en atencion á que resistiendo mas por efecto de su estructura cristalina que el cemento ó masa que los une, esta se presenta escavada y con la superficie desigual, y aquellos están como de realce. En la caliza pura se verifica lo mismo, si bien, faltando el término de comparacion, no puede apreciarse con tanta facilidad.

En aquellos puntos ya indicados en que la caliza es arenácea, la descomposicion es mayor por efecto de la presencia de elementos, que resisten desigualmente á la accion de los agentes exteriores.

En todas ellas, de consiguiente, la accion del agua interpuesta, la desaparicion del elemento que les sirve de base, y la penetracion de las raicillas en su masa, las reduce á fragmentos cada vez mas pequeños. Todo esto facilita la accion química del ácido carbónico, de la humedad atmosférica y de la lluvia, auxiliada á su vez de la influencia de la electricidad, puesto que, como ha demostrado el Sr. Becquerel, en tales circunstancias cada molécula representa un elemento de la pila de Volta.

Por lo visto, la descomposicion de las rocas calizas del terreno jurásico no aumenta extraordinariamente los materiales de la tierra vegetal, pero suministra el elemento calizo, que cuando se halla mezclado

en las debidas proporciones con la arcilla, la arena y otros, constituye una de sus mejores condiciones, en especial para el cultivo de las legumbres, vid y otras plantas.

Atendido el gran desarrollo que el elemento calizo tiene en la parte del territorio de la provincia que ocupa el terreno jurásico, generalmente el subsuelo lo es tambien, y con frecuencia margoso ó arcilloso, como puede observarse en todo el término de Bejís, el Toro, Cueva Santa, Masía de Rivas, etc.; y atendidas las circunstancias que van indicadas acerca de la composicion, estructura y demas caracteres de esta roca, el subsuelo es fresco en general, y muy principalmente en donde participa algo del caracter margoso; debiendo tener entendido el agricultor de dicha region, que de vez en cuando será muy conveniente ahondar las labores, á fin de que se mezclen los elementos del subsuelo con los de la tierra vegetal, especialmente si conoce que sus cosechas disminuyen, y no encuentra otra causa racional á que referir este hecho sino á que se agota alguno de los componentes de aquella.

3.° y 4.° Rocas arcillosas y margosas

Por las razones expuestas en el terreno anterior, incluimos en el mismo párrafo la descripcion de estas dos especies de rocas, que por otro lado será breve por evitar repeticiones, ya que muchos de los caractéres son comunes á entrambos terrenos. Ademas tampoco es considerable el desarrollo que en el jurásico de la provincia tienen la marga y la arcilla, si bien en su limítrofe de Teruel, que forma su continuacion, tienen gran importancia.

El único carácter que puede decirse que distingue á las margas del terreno jurásico de que tratamos, de las del anterior, es que en ellas predomina el elemento calizo, ofreciendo el aspecto pétreo en algunos puntos, como en Barracas, y el térreo en Bejís, Teresa, Torás y en las faldas de la Cueva Santa, desde la Masía de Rivas, siguiendo por el camino de herradura de Segorbe al primer punto citado. Preséntase generalmente en estratos en el punto de tránsito de la caliza á la arcilla, en los espacios que median entre los bancos de aquella. Su estructura es foliar, hojosa ó pizarrosa, como lo demuestra principalmente la descomposicion, que aun en las de aspecto mas compacto se verifica en láminas ó lajas, unas veces planas ú horizontales, otras mas ó menos

esferoidales ó elípticas, revelando una disposicion globular, como he tenido ocasion de ver en el mismo camino que conduce de la partida de las Naguanillas á Bejís.

El color de estas y de la arcilla en general suele ser gris, parduzco ó azulado, y algunas veces blanco sucio, principalmente en las margas: tambien se presenta azul oscuro ó casi negro, como se nota en aquellos puntos en que la caliza es bituminosa, como en el Collado de Jérica. En alguna localidad, como en el cerro de las Mulas por ejemplo, mas arriba de la Cueva Santa, las he visto pardo-rojizas, debido al óxido de hierro, de cuya coloracion participan tambien las calizas.

La presencia en todas estas rocas de un número notable de fósiles, aunque no tantos como en las del cretáceo, como vamos á ver, les da una gran importancia agrícola, por la influencia que estos restos ejercen en la vegetacion.

La descomposicion de la marga y arcilla jurásica es debida á las mismas causas que determinan la de las anteriores, salvo la influencia que ejerce el mayor predominio del elemento calizo, y su disposicion en capas ó estratos; razon por la cual nos escusamos de entrar en repeticiones inútiles. Lo mismo decimos respecto á la naturaleza y caracter del subsuelo que ellas determinan, si bien es menester tener presente que las margas del jurásico son preferibles á las del trias, como subsuelo y mejoramiento, por cuya razon las tierras son mejores, y el labrador debe servirse con mas frecuencia de aquellas que de estas.

Rocas del terreno cretáceo.

Las rocas esenciales del terreno cretáceo de la provincia pueden reunirse en cuatro tipos, que siguiendo la marcha que en los anteriores, son: 1.° el de las *areniscas;* 2.° el de las *calizas;* 3.° el de las *arcillas;* y 4.° el de las *margas:* varios criaderos de metales, y entre ellos principalmente para nuestro objeto el hierro en diferentes estados, y por otra parte el lignito, pueden considerarse como accidentes que completan la composicion de aquel.

Las areniscas del terreno cretáceo de la provincia, unas veces se presentan puras, compuestas de granos de arena mas ó menos finos y redondos, pasando á una especie de conglomerado de cemento ordinariamente calizo, otras con granos verdes de un mineral llamado silicato de hierro ó clorita, que cuando se presentan en pequeña cantidad dan una tinta agradable á la roca, y si predominan producen una piedra esencialmente verde, de color mas ó menos intenso, que se descompone con suma facilidad, como se ve en la partida de Emborró, en Alcalá, en Bel y en otros puntos. 1. Rocas areniscas

En el primer caso la arenisca se presenta de color gris pardo, á veces algo rojiza, teñida por el óxido de hierro, y de estructura compacta, dura y áspera al tacto, con pocos restos orgánicos. En el término de Alcalá, partidas del Tejar y de la Coma, la arenisca cretácea se presenta blanca, algo arcillosa, y mezclada con una porcion de partículas de mica blanca, que le dan un aspecto agradable; su estructura es tabular y hojosa, dejando entre sus estratos grandes espacios ocupados por arcillas plásticas que se emplean en la alfarería. Llaman á esta arenisca en el lenguaje del pais *saldó*, y la emplean para limpiar los útiles bastos de cocina, y la madera.

Suele tambien presentarse á veces en nódulos ó riñones de formas muy caprichosas, como he tenido ocasion de observar en la partida del Tejar. Esta especie forma parte del terreno cretáceo inferior ó neocómico, en bancos que alternan repetidas veces con el elemento calizo y arcilloso, por mas que el Sr. Verneuil diga que representa la base ó parte inferior de este terreno coronado por estratos de caliza representantes del neocómico superior. A consecuencia de esto la arenisca, cuando se la estudia en una série de bancos, se ve que empieza en la base por presentarse pura, y luego á medida que se sube va tomando poco á poco el caracter clorítico, hasta que se convierte en esa otra roca verde que, segun el mismo geólogo representa la parte del terreno cretáceo llamada arenisca verde, cubierta por estratos calizos, que son los equivalentes de la creta tufó, aunque á la verdad no me ha sido dado ver las cosas de un modo tan claro como este ilustre geólogo dice.

Cuando la arenisca se presenta pura, su descomposicion se verifica

del mismo modo, y por efecto de los mismos agentes que hemos indicado al tratar de su análoga en el terreno jurásico, con la sola diferencia de presentarse en mayor abundancia, y de suministrar, á consecuencia de esto y de su textura mas floja, mayor copia de detritus.

La descomposicion es mas enérgica y sus resultados mas palpables, cuando se refieren á la otra especie, ó sea á la arenisca verde, *clorítica* ó *glauconomia*, que todo significa lo mismo, pues las raices griegas *glaucos* y *cloros* quieren decir verde. La mayor prontitud con que se descompone esta roca, consiste en que el mineral verde ó clorita no es una sustancia binaria, como la sílice, sino que consta de silicato de hierro, mezclado mas bien que combinado con los de alúmina, de magnesia y cal, tambien algunas veces con el de sosa y potasa: y sabido es que cuanto mas complexa es la composicion de una sustancia cualquiera, tanto mas se presta á su descomposicion, sobre todo siendo unos principios solubles, como los silicatos de potasa y sosa, y otros atacables por el ácido carbónico de la atmósfera, como el de magnesia y cal. Así resulta que en el momento en que desaparece alguno de dichos elementos los otros se desmoronan, y la roca se destruye.

La descomposicion de la clorita da lugar á una tierra verde mas ó menos oscura, generalmente de tacto suave, que se convierte en una especie de arcilla, aunque de composicion mas complexa, comunicando á las tierras las mejores condiciones de fertilidad, por los variados elementos que la componen.

Por lo que precede vemos, que la segunda variedad de arenisca proporciona con su descomposicion á la tierra vegetal, además de la sílice, el hierro, la magnesia, la cal, la potasa, y la sosa algunas veces; lo cual le da gran valor agronómico como mejoramiento de las tierras, y tambien como subsuelo, aunque solo en Cinctorres, en la parte oriental de Bel, y en la partida de la Balsañona (Alcalá), forma esta roca parte de él.

Rocas calizas. En el terreno cretáceo de la provincia de Castellon puede decirse que el elemento calizo es el que predomina. Este se halla compuesto de carbonato de cal, unas veces puro, otras teñido por el hierro, y con

mas frecuencia mezclado con parte de arcilla, estableciendo el tránsito á la verdadera marga. Su aspecto unas veces es térreo, y con mas frecuencia marmóreo y como cristalino, de estructura igual y tambien brechosa, ofreciendo un agradable contraste de colores entre los fragmentos y el fondo de la roca, que es un marmol precioso. Cuando toma parte del elemento arcilloso en su composicion, generalmente se presenta de color gris, de estructura entre porosa y compacta, de grano bastante igual y fino, circunstancias que hacen de esta piedra una buena caliza litográfica, de la que he tenido ocasion de ver en el castillo de Chivert y partida de las Atalayas, término de Alcalá de Chivert, y en Alcalá de la Selva, que aunque no pertenece ya á la provincia por sus límites políticos, sin embargo corresponde al sistema cretáceo de Peñagolosa: en Madrid, en la litografía de los Artistas se han hecho algunos ensayos con esta última, que mereció se la calificase de muy buena. La estructura de la roca en este caso es algo pizarrosa y tabular, circunstancia debida á la interposicion de la arcilla, y que facilita su extraccion en grandes tablas.

Las calizas semicristalinas del piso llamado de *caprotinas* en el terreno neocómico, además de su estructura compacta marmórea, como revelando haber sufrido un metamorfismo mas ó menos avanzado, ofrece con frecuencia en su masa un número prodigioso de *caprotinas*, *nerineas* y otros fósiles cuya estructura, mas cristalina que la de la roca, forma contraste con su masa, presentándose con frecuencia las secciones en diversos sentidos de estas conchas, que le dan el aspecto de una *lumaquela* muy agradable.

Las rocas calizas se presentan, como ya indicamos al tratar del terreno cretáceo, en capas ó bancos desde 1 decímetro hasta 1 metro ó mas de espesor en algunos puntos, alternando con otros de arenas y areniscas, y principalmente con margas, que representan el tránsito de estas rocas á las arcillas, que tambien se encuentran intercaladas entre dichos elementos. La direccion é inclinacion de estos bancos tambien queda anotada en su lugar correspondiente; pero no puedo menos de recordar que en algunos puntos, como por ejemplo en los últimos estribos de la Sierra de Engarcerán, yendo de las Cuevas á Albocacer

cabeza del partido judicial», se encuentran bastante inclinados, y como se presentan á la superficie las estremidades de los estratos dificultan extraordinariamente el paso, hasta el punto de que las caballerías, guiadas por su propio instinto, tienen que buscar el espacio que separa á los estratos calizos entre sí, que siendo de sustancias menos resistentes, se ahondan, y dan al camino el aspecto de una escalera muy incómoda y desagradable.

Estas rocas, que en su estado intacto gozan de todas las propiedades indicadas, y además la de ser absorbentes de la humedad, suministran excelentes piedras de construccion, piedras de talla muy buenas, y baldosas para las aceras, á lo que se presta su disposicion en tablas, proporcionando además una cal grasa que admite mucha arena en la preparacion de los morteros,

La descomposicion de este elemento geognóstico es debida á causas físicas y químicas, y se verifica del modo siguiente: la gran abundancia del elemento arcilloso interpuesto entre los estratos calizos hace que, resistiendo menos que la caliza á la accion destructora de los agentes exteriores, queden los bancos de esta sin apoyo, y en este caso, unas veces por su propio peso (cuando las cabezas de los estratos están muy aisladas), favorecida esta accion por el cuarteamiento natural que ofrecen los bancos, y á veces tambien por la interposicion del agua de lluvia, sobre todo si esta llega á congelarse en el interior de las grietas ó hendiduras, aquellos se desprenden, se precipitan desde lo alto, corriendo la pendiente de las montañas ó los cortes y precipicios que ofrecen estas, rompiéndose y fracturándose en mil pedazos, y cubriendo las vertientes y el fondo de los barrancos de peñas, masas, cantos, guijarros, grava y arena cada vez mas fina. Las aguas corrientes se apoderan despues de ellos, y por el roce de unos con otros los redondean, los trituran y reducen á la última expresion. Este mecanismo de descomposicion física se nota en la mayor parte de los montes en que predomina la caliza dura y compacta del terreno neocómico, y da lugar al carácter pedregoso de las faldas de los montes, en las que se dificulta ó imposibilita completamente el establecimiento de la agricultura, si bien es de admirar el modo como la Providencia contribuye á la fertilidad de

las llanuras y vegas por este medio al parecer destructor de las montañas. El aspecto de caos que esta operacion comunica á los montes y barrancos, puede observarse en varias partidas de los términos de Alcalá, Cuevas, Catí, Virgen de la Avellá, y mas que en ninguna otra parte en el término de la Vallibona, en donde ya el Sr. Cavanilles observó este hecho, y lo indicó con mucha exactitud al decir que las cuestas, y mucho mas el cauce del Cervol, está sembrado de grandes peñas que se desprendieron de los montes. Tambien en los puertos de Benifasár, y en la subida desde Villahermosa á lo alto de Peñagolosa, he tenido ocasion de observar este hecho en grande escala; siendo lo notable que estos puntos sean los mas ricos en arbolado, encontrándose allí pinos, carrascas, lentiscos, enebros, cornicabras, labiérnagos y otros árboles y arbustos.

Cuando la accion continuada de las lluvias se verifica sobre un terreno en que los estratos ofrecen cierta inclinacion en direccion de los valles, descansando sobre grandes intersticios ocupados por las margas, arcillas y conglomerados, el agua que penetra á través de los bancos calizos, por ser permeables, al llegar á la capa arcillosa, que es impermeable, tiene que seguir su pendiente, y arrastra en su marcha á los materiales sueltos: en este caso llega un momento en que, faltando el apoyo á los estratos superiores, y aumentando considerablemente su peso, se escurren, y dan lugar á grandes hundimientos, que tambien deben considerarse como efectos de destruccion, causando generalmente estragos en las comarcas. Esto es bastante comun, en especial en donde predomina el elemento arcilloso, habiendo tenido ocasion de observar uno muy reciente en el tejar de las Cuevas, y otro mas antiguo, aunque de memoria de hombre, al N. O. de Alcalá, en la partida llamada de la *Sulsida*, espresion valenciana que equivale á hundimiento.

En cuanto á la descomposicion química es debida, como ya hemos indicado, á la saturacion de la roca por el ácido carbónico, á la que este disuelve, haciéndola pasar al estado de bicarbonato de cal. Cuando esta accion se verifica sobre la roca dura, favorecida por el agua de lluvia, determina la aspereza y desigualdad de la roca, y la formacion de

canales ó surcos, cuya direccion media puede indicarnos la del meteoro que la determina.

La trituracion mecánica reduce á estas rocas en último término al estado pulverulento; de consiguiente sus detritus suministran una tierra *pelógena*, como diria *Thurmann:* la descomposicion química la pone en estado líquido, ó en suspension en el agua, en cuyo estado penetra en las tierras vegetales fertilizándolas, siendo el mas á propósito para que las raicillas de las plantas lo absorban é introduzcan en el parénquima admirable de sus tejidos.

Las calizas del terreno cretáceo, cuando son puras y se presentan de estructura entre porosa y compacta, constituyen un subsuelo mas bien seco que húmedo, por la facilidad con que dan paso al agua; pero cuando toman el aspecto margoso, compensadas las propiedades de ambos elementos, caliza y arcilla, le dan cierta frescura, muy á propósito para el cultivo de los cereales: y conviene que el labrador ahonde de vez en cuando sus labores para renovar por este medio los materiales de la tierra vegetal que consume el desarrollo de las plantas.

Cuando los estratos se presentan cubiertos de los cantos y fragmentos de su propia destruccion, sobre ser muy á propósito para el arbolado, como se ve en los montes de Vallibona, puertos de Benifasár, Vallivana, Salvasoria, etc., deben destinarse á este objeto por las dificultades insuperables que ofrecen las condiciones del terreno para otra clase de cultivo.

3.° y 4.° Rocas arcillosas y margosas.

Despues del calizo, el elemento que mas desarrollo ofrece en el terreno cretáceo de la provincia es el de las arcillas y margas. Las primeras, unas veces se presentan puras, compuestas de hidrosilicato de alúmina y algo de magnesia, de color gris ó azulado, tambien blancas, y otras rojizas, teñidas por el hierro, elemento que cuando adquiere cierta importancia hace pasar á la roca al estado de ocre amarillo ó rojo, segun el grado de su oxidacion; sustancia que abunda mucho en Morella, Chert, Cuevas, Alcalá y otros puntos, y de la que también la agricultura puede sacar mucho partido.

Esta roca, que en varios puntos es plástica por la cantidad de magnesia que contiene, en cuyo caso se destina á la alfarería basta, en

otros va mezclada de una cierta cantidad de arena, constituyendo lo que se llama greda, destinándola á la elaboracion de las alcarrazas. La interposicion del elemento arenáceo da á esta roca cierta soltura, y le comunica propiedades muy distintas de las de la marga; razon por la cual, aunque en el lenguaje vulgar suelen confundirse bajo un mismo nombre estas dos tierras, conviene distinguirlas. Las arcillas se presentan en este terreno con mucha frecuencia ocupando el espacio que media entre los estratos en relacion con la marga, que es roca de tránsito entre ella y las calizas; en este caso suele presentarse hojosa y pizarrosa. Otras veces se encuentra en grandes masas alternando con alguno que otro banco calizo y margoso, dando lugar á colinas de bastante consideracion, como se ve en Cinctorres, la Mata, y en muchos puntos de la vega de Morella y el Forcall.

Tal es el estado intacto de esta roca en el terreno cretáceo de la provincia, á cuyos caracteres y relaciones geognósticas solo hay que añadir la circunstancia de que por regla general en sus masas ó estratos, y principalmente en su tránsito á la marga, es en donde se encuentran mas restos orgánicos, como puede verse en la subida á la Ermita de San Cristobal, en Cinctorres, en la Mata, en todos los alrededores de Morella, en Chert, Cuevas, partida del Coll y del Tejar, en Alcalá, en Onda y en otros puntos. Este hecho curioso, no solo le da importancia bajo el punto de vista científico, ya que entre sus materiales encuentra el geólogo las medallas imperecederas de la historia física de la provincia en el período á que nos referimos, sino que tambien le comunica gran precio á los ojos del agricultor, por la influencia que dichos restos, esparcidos convenientemente en los campos, tienen como mejoramiento de sus tierras.

El otro elemento de este grupo, el mas importante de todos bajo el punto de vista agrícola, es la marga, compuesta, como ya hemos dicho, de caliza y arcilla en diversas proporciones, si bien lo que da mayor importancia á la de este terreno es el que generalmente se hallan bastante equilibradas las proporciones de ambas, ó predomina en ella la caliza. Véase de paso la diferencia que hay entre esta roca y la greda, compuesta de arcilla y arena.

La marga por lo visto es una roca de tránsito, y como tal muy importante, considéresela en el terreno científico ó en el de aplicacion; en el primer caso porque nos da una idea del procedimiento que la naturaleza ha empleado para la formacion de todas estas rocas, y en el segundo porque, equilibrándose las propiedades diferentes de la caliza y de la arcilla, proporcionan una de las mayores riquezas á la agricultura, sobrado desconocida por desgracia en la provincia. Conviene de consiguiente darla á conocer.

En estado intacto, la marga se presenta pétrea ó terrosa: en el primer caso predomina en ella el elemento calizo y toma el aspecto litográfico, como se ve en los puntos indicados mas arriba; en el segundo es cuando pasa á la arcilla, presentándose de colores claros, blanco, gris sucio, y algunas veces algo rojizo, teñido por el hierro; es una verdadera tierra que hace algo de efervescencia con los ácidos, como el vinagre fuerte por ejemplo, que se deslie algun tanto en el agua, y se tritura con facilidad entre los dedos: el resíduo que deja tratada por el vinagre consta de la combinacion de la cal viva con el ácido que se ha empleado y de la arcilla, determinándose por este medio sencillo las proporciones de los elementos que entran en su composicion.

En el estado pétreo se reconoce la marga por su textura, que aunque en apariencia es compacta, cuando se deja á la influencia de los agentes exteriores se agrieta y exfolia, poniéndose así de manifiesto la verdadera disposicion de sus elementos. Los puntos en que abunda mas esta roca tan importante para la agricultura, son las partidas del Portell (Portillo), Coll, Tejar, Emborró y San Miguel, en el término de Alcalá, la del Tejar y Foguerals, en el de las Cuevas, montaña de San Cristobal, en Cinctorres, en los alrededores del Forcall y Morella, en Chert y montañas inmediatas de San Mateo, en Onda, partida del Salvador, Ribesalbes, Lucena, Villahermosa y otros.

Su descomposicion es debida á las causas anunciadas anteriormente, y su procedimiento se verifica del mismo modo.

Caracter que imprime esta roca al subsuelo vegetal.

En cuanto al caracter que comunica al subsuelo, y á sus propiedades como mejoramiento, es por demás que se insista, puesto que ya hemos hablado de ellos en los terrenos del trias y jurásico.

Entre las sustancias que como accidentes se hallan en este terreno, la mas importante entre los metales es el hierro. Preséntase este mezclado generalmente con la arcilla en mayor ó menor proporcion, y tambien como materia tintórea de las rocas. En el primer caso se ve unas veces en forma de capas ó lechos alternando con los calizos y arcillosos en estado de ocres, que son arcillas impregnadas de óxido de hierro, las que segun su grado de oxidacion se presentan amarillentas ó rojizas; otras en forma de hierro hematítico, atravesando los estratos calizos y arcillosos del terreno en forma de grandes depósitos, cuya disposicion en hojas sobrepuestas y en capas concéntricas parece querer imitar á la formacion de las pisolitas, revelándonos en ello su salida, tal vez, del fondo de la tierra por la intervencion de aguas minerales. En este estado se encuentra en los puntos del término de Alcalá, que indicamos al tratar del terreno cretáceo. Hierro.

Como materia tintórea de las rocas, el hierro se encuentra en la mayor parte de ellas, contribuyendo eficazmente tambien á activar su descomposicion.

La facilidad con que este elemento mineral se descompone oxidándose en presencia del oxígeno de la atmósfera, é hidratándose al contacto del agua, aumenta considerablemente su volúmen, y contribuye á desagregar las partículas de las rocas en que se encuentra.

Otra de las sustancias que se presentan como accidentales en el terreno cretáceo, y que tienen alguna importancia en la agricultura, es el lignito ó carbon fósil, resultado de la destruccion de las plantas que vivieron en este período, y que conviene no confundir con la ulla ó verdadero carbon mineral, porque en este los principios bituminosos son mas abundantes, y en consecuencia mayor el poder calorífico. Por desgracia no existe este terreno en la provincia, debiendo referir al lignito todos los criaderos de carbon que se encuentran en ella. Lignito.

El lignito se da en capas y no en filones, como equivocadamente suele decirse, alternando con otras de caliza, y principalmente con margas y arcillas, en las cuales suelen hallarse á veces cristales de yeso, resultado de la descomposicion de las piritas que con frecuencia se

encuentran en aquel. En este estado he visto los criaderos de Bel, Castell de Cabres y Alcalá.

El lignito, tal como aparece en su criadero, se presenta de color negruzco, bastante ligero, de estructura pizarrosa en general, poco consistente, de olor bituminoso, que arde aunque no con tanta facilidad como la ulla: suele presentarse en su masa la pirita de hierro, cuya descomposicion determina la formacion del yeso que acabamos de indicar.

No es facil ver á este elemento en via de descomposicion en la tierra, porque atendida su importancia industrial se extrae directamente de su propio criadero, sin que se le deje á la accion de los agentes exteriores. Por otra parte ya hemos dicho que es un mero accidente de este terreno, y que solo se indica por la importancia industrial y agrícola que pueda tener, supuestas sus aplicaciones, como combustible y mejoramiento de las tierras.

De lo que precede podemos deducir las excelentes condiciones agrícolas, y las muchas riquezas que bajo este punto de vista encierra el terreno cretáceo de la provincia, y lo agradecidos que deben estar los habitantes de ella á la Providencia, que con tal profusion lo ha distribuido en su territorio.

Rocas del terreno terciario.

Las formaciones lacustres del terreno terciario de la provincia, al menos en los puntos en que me ha sido dado estudiarlas, constan de rocas arenáceas, calizas, arcillosas y margosas, con yesos y lignito intercalados como materias accidentales. Estas rocas, formadas á expensas de los detritus de las de terrenos anteriores, solo difieren geognósticamente por su posicion, y por la naturaleza lacustre de los fósiles que contienen; si bien mineralógicamente hablando, su composicion, caracteres y marcha de su descomposicion es en un todo igual á la de aquellos: de consiguiente creo escusado entrar en repeticiones inútiles.

Y como quiera que de las dos sustancias que se presentan como

accidentes en este terreno, esto es, del yeso y lignito, se ha tratado tambien, á saber, de la primera en el triásico y de la segunda en el cretáceo, me parece inútil insistir.

Rocas de los terrenos cuaternario y moderno.

Estos terrenos, como el terciario, carecen de rocas propias, hallándose representadas por el estado de descomposicion mas ó menos avanzada de las de períodos anteriores. Unicamente, si se quiere, la *turba* y la *toba* caliza son los elementos mineralógicos propios; pero como al hablar del mecanismo especial que la naturaleza emplea para producirlas, queda indicada ya su composicion y los caracteres físicos que las distinguen, seria una repeticion supérflua el describirlas de nuevo.

Por otra parte, de la tierra vejetal, uno de sus elementos principales, y mas para el objeto de esta Memoria, hemos de tratar en detalle en capítulo especial; por consiguiente, tambien es escusado hacer aqui su descripcion. Y como tanto los aluviones como el diluvio en sus diversos estados representan la marcha progresiva de la descomposicion de las rocas de los diferentes terrenos que constituyen la provincia, hecha ya la descripcion de todos estos estremos, nos creemos dispensados de reproducirla en este lugar.

La única consideracion digna de anotarse por las aplicaciones que puede tener en la agricultura, es que, en el terreno moderno, generalmente las rocas que lo constituyen están localizadas alrededor de aquel punto de que proceden. Esto es importante, porque como en último resultado el detritus es el que siempre da lugar á la tierra vegetal, es claro que esta ha de participar de la naturaleza del terreno ó terrenos de que antes formaban parte sus rocas.

Cuando en un mismo corte se encuentra el terreno diluvial cubierto por los depósitos modernos, aquel necesariamente ha de formar el subsuelo cuya tierra vejetal constituye parte de este. La influencia que dicho subsuelo ejerce en la vegetacion, varia segun la naturaleza del elemento que en él predomina; asi es que cuando adquieren mu-

cho desarrollo las masas de cantos, chinas ó guijarros sueltos, ó lo que propiamente se llama diluvio, es un subsuelo muy permeable, y de consiguiente seco. Cuando dichos guijarros ó chinas están reunidos formando conglomerados, suele ser menos permeable segun su grado de consistencia, y entonces el subsuelo es húmedo. Pero por lo comun este terreno está compuesto de materiales calizos, arcillosos y arenáceos, en especial en el de la provincia, y en este caso, compensándose las propiedades de unos elementos con las de otros, resulta un excelente subsuelo, que con frecuencia convendrá mezclarlo con los elementos de la tierra vegetal por medio de labores profundas para socorrer las necesidades de esta.

Rocas del terreno ígneo.

Las rocas ígneas deben distinguirse, como los terrenos á que pertenecen, en dos grupos, á saber, plutónicas y volcánicas.

3.ª Rocas plutónicas.

Las rocas plutónicas que he tenido ocasion de examinar en la provincia, se reducen á una sola, la *diorita;* siendo de lamentar que no sea mas abundante, atendida la importancia agrícola de sus detritus. El Sr. Verneuil cita además en el pueblo de Cirat la existencia de otra roca llamada *ofita*, que no sería difícil poder referir á aquella, vista la facilidad con que por su aspecto exterior se confunden estas dos rocas. Pero como no he tenido ocasion de examinarla por mí mismo, creo lo mas acertado no hablar de ella.

La *diorita* es una roca compuesta de *feldespato* y *anfibol*, á veces con algunas láminas de *mica* que hacen brillante su superficie. El feldespato generalmente es blanco mate ó verde, y el anfibol verde manzana cuando la roca está íntegra, mas ó menos parduzco cuando se halla en via de descomposicion; resultando de esta mezcla de tintas un color agradable distintivo de esta roca. Su textura es algo granujienta, parecida á la del *granito;* sus elementos están combinados entre sí de tal modo que la hacen muy tenaz, á lo cual contribuye tambien la naturaleza del anfibol: resultando de todo esto que es una roca que se

deja labrar, aunque con alguna dificultad; y como recibe buen pulimento, puede destinarse á piedra de adorno, si bien ignoro si en la provincia se ha utilizado con semejante objeto.

La descomposicion de esta roca es debida principalmente á la accion química del ácido carbónico y oxígeno de la atmósfera, y tambien del que llevan en sí y en suspension la humedad atmosférica y el agua de lluvia y del hidrógeno de esta: aunque no dejan tambien de contribuir á este resultado las causas físicas, que empiezan por desagregar sus materiales, y concluyen por dejarlos en la mejor disposicion para que aquellas ejerzan sobre sus moléculas su enérgica influencia.

La accion química se reduce á atacar el ácido carbónico á la potasa y sosa del feldespato y á la magnesia del anfibol, dando lugar á carbonatos generalmente hidratados de estas bases; de donde resulta que estos elementos desaparecen por la accion de las aguas, y los otros que entran en la composicion de la roca, faltándoles la trabazon, se desagregan y adquieren otro estado: así es que la sílice permanece tan solo combinada con la alúmina, por ser el elemento mas insoluble, tanto en el feldespato como en el anfibol, y da lugar á un silicato hidratado de alúmina con algo de magnesia, que es lo que se llama arcilla; los óxidos de hierro y manganeso que entran en la composicion en particular del anfibol, son arrastrados por las aguas: la cal se hace soluble por la saturacion de ácido carbónico, y en este estado la llevan las aguas á otros puntos. De manera que de esta operacion, solo aquellos elementos mas fijos, como la sílice, la alúmina y parte de la magnesia, permanecen en el sitio que ocupaba la roca, como para demostrarnos la trasformacion que esta ha sufrido: los otros mas ó menos atacables y solubles, son acarreados por las aguas á cortas distancias en las localidades á que nos referimos, infiltrándose allí entre los materiales de la tierra vegetal, á la que comunican las condiciones mas ventajosas para la agricultura, como puede cerciorarse cualquiera visitando los puntos ocupados por la diorita. Los principios fijos que subsisten, se encuentran allí en forma de tierra arcillosa verde y granos sueltos de arena, entre los cuales se notan muchos cris-

tales de feldespato y anfibol, que ya por su estado revelan haber sufrido un principio de descomposicion, cuyo último término es el que acabamos de indicar.

Asi, pues, esta roca se la encuentra intacta en su propio criadero á alguna profundidad, no en la superficie: y en vía de descomposicion, en forma de cantos, primero angulosos y despues redondeados, de fragmentos de menor tamaño, de grava y arena basta, compuesta de cristales de feldespato y láminas de anfibol; y por último en forma de granos de sílice y de tierra en la arcilla, en los elementos fijos, desapareciendo los solubles y atacables de una manera insensible por las aguas mismas.

La descomposicion de esta roca tal cual la acabamos de esplicar, no se verifica en la misma escala en todos los puntos que ocupa, porque siendo en algunos su estructura mas compacta por efecto de la especie de fusion en que se encuentran sus elementos, en cuyo caso se llama *dioritina* ó *afanita*, que quiere decir *no aparente en sus elementos*, estos resisten mas á la accion de los agentes exteriores; principio general en la descomposicion de las rocas, y que se ve plenamente confirmado en esta en varios puntos de la provincia.

De lo dicho puede deducirse la importancia que esta roca tiene en su estado de descomposicion para la agricultura, ora se la considere formando el subsuelo, ó bien como excelente mejoramiento y abono inorgánico para las tierras. Véase con cuánta razon decíamos que era de lamentar el que no estuviera mas esparcida en la provincia, atendida su importancia agrícola.

2.° Rocas volcánicas.

Las rocas volcánicas que constituyen la base del terreno insular de la provincia, están representadas por una especie de *toba* parecida al *peperino*, con fragmentos de *lava*, ó mejor de *basalto escoriforme*, y por la *puzolana*, que puede considerarse como una variedad de aquel.

El *peperino* es una roca de origen evidentemente volcánico por su composicion, en la que entra mucho feldespato y piroxeno, mica y otras sustancias; de textura brechiforme y de aspecto á veces arenáceo y terroso; preséntase en las islas Columbretes en forma de capas bastante inclinadas, conteniendo fragmentos de una roca negruzca celular

basáltica, y tambien algunos pedazos de piedra pomez. En dicho punto se presenta esta roca en fragmentos sueltos en forma de grava ó arena, en parte debido ya á la descomposicion, y es lo que se conoce con el nombre de *puzolana*, simple variedad ó degeneracion del *peperino*. En su estado intacto esta roca puede destinarse para la construccion, pues se talla sin mucha dificultad, y es piedra bastante resistente. A este uso se la destina en la isla Grande, no para la construccion del faro, pues segun el ingeniero director de aquellas obras, Sr. Ortega, no ofrece bastante resistencia para una obra de tal importancia, pero sí para los edificios que se han levantado, tanto para vivir los torreros, cuanto para dar abrigo á los muchos operarios que hay allí empleados.

La *puzolana* es el tipo de los famosos cementos que empleaban en sus construcciones los romanos, sobre todo para las hidráulicas, y tambien en la isla se ha echado mano de ella para este mismo objeto.

La descomposicion de estas dos rocas, de las que ya la una puede decirse que es el principio de aquella operacion, es debida principalmente á la accion química de los agentes exteriores, auxiliada de la física, y de la fisiológica determinada por la germinacion y desarrollo de las plantas que allí crecen.

La base de esta roca, por lo visto, pertenece á la gran familia de los silicatos de alúmina, sosa ó potasa, cal y magnesia en el feldespato; casi de los mismos elementos y mucha agua en el piroxeno, en el basalto y en la piedra pomez: de donde resulta que su descomposicion se verifica de un modo análogo, si no idéntico, al indicado en la *diorita*, siendo casi inútil el entrar en repeticiones, tanto mas cuanto que los resultados de esta operacion son los mismos. Como confirmacion de lo que acabamos de indicar, puede citarse la extraordinaria fertilidad de la tierra vegetal que cubre á la isla.

Basalto.

El basalto de las islas Columbretes es una roca negra, que en su estado de integridad se presenta de apariencia simple, pero compuesta en el fondo de feldespato y piroxeno en masa, de la que se desprenden algunos cristales de una sustancia que se ha llamado *peridoto olivino* por su color verde aceituna; su textura es celular ó ampollosa, como imitando á escorias, y se presenta en forma de masas en la cima del

cráter de la isla principal y de los demás islotes, cubriendo al peperino: es roca muy dura y tenaz, y da chispas con el martillo.

Su descomposicion es debida á la accion química de los agentes exteriores, y principalmente á las sustancias que contiene la humedad que se desprende de la superficie del mar, siendo el mecanismo de esta operacion igual al indicado al tratar de la *diorita* y del *peperino*. Sus resultados son una tierra negruzca arcillosa, mas una porcion de sustancias solubles que por desgracia no pueden utilizarse.

De todo lo dicho relativo á las rocas volcánicas, se deduce que tienen suma importancia en sus aplicaciones á la agricultura, y que ya que por las circunstancias particulares de ellas no pueden utilizarse allí mismo, pues no hay suficiente terreno para emprender una explotacion agrícola en gran escala, podrian tal vez trasportarse estos materiales en su estado de descomposicion al continente, para mejorar las tierras destinadas al cultivo de los cereales y la vid.

TERCERA PARTE.

TIERRA VEGETAL.

Antes de presentar el resultado de la análisis de las tierras vegetales de la provincia, cuya composicion puede ya preveerse de antemano por haberlas escojido en aquellos puntos en que la constitucion y edad de los terrenos es distinta, séanos permitido presentar algunas consideraciones acerca de su procedencia, y de la influencia que en la vegetacion ejerce el estado molecular de sus materiales y la naturaleza química de los elementos que entran en su composicion. Como consecuencia de esto estableceremos la clasificacion que creamos mas racional y práctica de las tierras vegetales, procurando referir á sus diversos grupos las de la provincia, terminando esta parte con la indicacion somera de los medios sencillos de que nos hemos valido para llegar al conocimiento de las tierras analizadas, con el objeto de someter este método á la superior ilustracion de la Academia.

De lo dicho en la descripcion y marcha progresiva de la descomposicion de las rocas, podemos inferir que las tierras vegetales son el último resultado de la accion de las causas exteriores sobre la parte mas superficial de los continentes. Esta accion no se limita á desagregar primero y á descomponer despues la naturaleza propia de las rocas, sino que se encarga tambien del trasporte de estos materiales, mas ó menos profundamente alterados, á mayores ó menores distancias. De aquí el que unas sean locales y otras de trasporte; distincion muy importante, y que puede poner de manifiesto su análisis mineralógico

comparado con la composicion de los elementos geognósticos de la region en que se estudie. El poco espesor y el estado de atenuacion de sus materiales, puede distinguir perfectamente á las primeras de las segundas, en las cuales encontramos además una porcion de sustancias inorgánicas que, no formando parte de los terrenos que circunscriben una comarca, necesitamos buscarlos mas lejos.

La importancia de esta distincion, que por otro lado confirma la necesidad de los estudios geológicos en sus aplicaciones á la agricultura, se funda en el principio ya otras veces indicado, de que la fertilidad de una tierra vegetal está en razon directa del número y variedad de los elementos que entran en su composicion.

Las tierras vegetales constan de una parte mineral, resultado, como acabamos de decir, de la destruccion mas ó menos avanzada de las rocas, y de otra orgánica llamada *mantillo*, representada por los restos de plantas y animales que perecen en ella, ó que han sido trasportados por los agentes naturales, ó por el hombre cuando trata de suministrar á las plantas, por medio de abonos, elementos para su nutricion y desarrollo.

Dejando para obras especiales de agricultura el estudio de la parte orgánica de las tierras, y la demostracion de la utilidad de los abonos animales ó vegetales, y concretándonos á la parte mineral ó inorgánica, que es de la incumbencia de esta Memoria, procuraremos demostrar, despues de conocer los elementos que se necesitan para constituir una buena tierra vegetal, que los mejoramientos, ó sean las mezclas de sustancias minerales cuando su aplicacion se hace con conocimiento y tacto, tienen mas importancia que los abonos, pues si bien sus resultados no seducen tanto porque no se tocan tan pronto, tienen mas condiciones de estabilidad y permanencia.

La tierra vegetal debe estudiarse bajo el punto de vista de sus propiedades físicas y de los elementos que entran en su composicion. Con respecto á las primeras podemos decir, que una tierra tipo que satisfaga todas las exijencias de la agricultura, es la que ofrece adherencia entre sus moléculas sin demasiada tenacidad, y soltura sin carecer de cierta consistencia: de donde se infiere que todas las ope-

raciones que tienden á proporcionarle semejante estado, recibirán el nombre colectivo de mejoramiento.

Por lo que toca á la composicion de una tierra tipo por regla general puede decirse que, privados los vegetales de crear materia por sí, y necesitando encontrarla en el terreno ó en la atmósfera, se deduce que será mejor aquella tierra que ofrezca á la vegetacion los elementos que esta necesita para su existencia y desarrollo. Sentado este principio, el medio mas facil de averiguar cuáles son las sustancias que una planta necesita encontrar en un terreno dado para vivir y prosperar, se reduce á quemar la planta y examinar en sus cenizas cuáles son los elementos inorgánicos que predominan. De este hecho, bastante racional al parecer, se apoderaron algunos para fundar su teoría exclusivamente química respecto á la composicion de las tierras, y al modo de abonarlas y mejorar sus condiciones. Pero pasados los primeros momentos de entusiasmo, que siempre produce una idea ó teoría nueva, viendo por otra parte que no siempre los resultados confirmaban las predicciones de la ciencia, se empezó á dudar de la bondad de este principio, que por mas filosófico que fuese, tuvo que ceder á la irresistible lógica de los hechos. Esto consiste en que las plantas, como los animales, si bien necesitan tomar los elementos de su nutricion y desarrollo allí donde existen, no son un simple laboratorio de química, pues en ellas, además de las leyes generales que rijen las combinaciones y reacciones de los elementos, existe una ley superior, la de la vida, á la que están subordinadas todas las operaciones de física y química que en su organismo se verifican. Así es que, dotadas las plantas de esta fuerza misteriosa que, por mas que sea triste confesar que no la conocemos, es imposible dejarla de admitir, tienen la propiedad de extraer los principios que necesitan hasta de aquellas tierras en las que el hombre no siempre puede encontrarlos. Este hecho, y la larga experiencia y asídua observacion, hicieron decidir al ilustre Thurmann por la importancia de las propiedades físicas de las tierras, y en apoyo de esta idea escribió su famosa obra (*), en la que

(*) Essai Phitostatique, 1849: 2 tomos 8.°

probo con repetidos ejemplos que una misma planta puede crecer en terrenos de composicion distinta, con tal que sean iguales sus propiedades físicas; así como tambien dos plantas pueden vivir en el mismo terreno en localidades diversas, si sus propiedades son diferentes en cada una de ellas.

Para persuadirse de esto mismo, basta reflexionar por un momento que la arcilla pura en su estado natural constituye una tierra perjudicial á todo cultivo, por la dureza y consistencia que adquiere, mientras que esta misma sustancia, calcinada y reducida á polvo, constituye un suelo poroso y fresco muy fértil. La caliza y la sílice en forma arenosa, imprimen un caracter tan seco y ardiente á la tierra, que se presta muy poco al cultivo; sucediéndoles lo mismo, por exceso de humedad, cuando se presentan pulverulentas. La diferencia está en que en el primer caso la caliza, por ejemplo, solo retiene 29 por 100 de agua, mientras que en el segundo absorbe 85 por 100, pudiendo decir otro tanto ó mas todavía de la sílice.

Aquí viene bien indicar una observacion muy curiosa, debida al Sr. Kirwan, quien analizando una numerosa serie de tierras, todas excelentes para el trigo, notó que la proporcion de sílice en ellas era tanto mayor cuanto mas húmedo era el clima, y que, por el contrario, predominaba la alúmina en las tierras procedentes de climas mas secos. Esto parece indicar que el suelo necesita ser mas higroscópico en paises secos, propiedad que suministra la alúmina, y menos absorbente en paises húmedos, cualidad que comunica el exceso de sílice, para el crecimiento y desarrollo de una misma planta. De donde parece poderse deducir, que unas mismas especies vegetales pueden encontrarse en terrenos de diferente composicion, siempre que esta se halle en armonía con las condiciones climatológicas de las regiones que ocupan.

Todas estas dificultades dimanan de los muchos factores que entran en la difícil cuestion del crecimiento y desarrollo de las plantas, porque como quiera que estas carecen de los medios de locomocion en virtud de los que los animales, cuando no encuentran condiciones en un punto, se trasladan á aquel en donde las hallan, resulta que todos los elemen-

tos que como el calor, la luz, la humedad, la tierra, y hasta el flúido eléctrico, contribuyen cada uno segun su esencia á este gran resultado; tienen que concurrir al punto que ocupa la planta; y si faltan, no puede crecer ni desarrollarse. Pero como esta Memoria no es un tratado de agricultura, en el que segun nuestros cortos alcances pudiéramos discurrir ámpliamente sobre la influencia respectiva de cada uno de estos agentes en la vida de las plantas, sino un trabajo en el cual se trata de demostrar la utilidad de los estudios geológicos en sus aplicaciones á la agricultura de una provincia determinada, nos circunscribiremos á hacer ver la importancia que tiene en esta la tierra vegetal, último término de la descomposicion de las rocas, sin despreciar por eso la que ejercen los demás elementos.

Las plantas crecen en el suelo, y la simple enunciacion de este hecho tan vulgar, explica perfectamente el papel que la tierra vegetal desempeña en la vida de estos séres, de los que puede considerarse como su verdadera matriz. Las plantas necesitan indudablemente, primero para la germinacion de sus semillas y despues para el desarrollo de todos sus tejidos, la intervencion de ciertas propiedades físicas, que cuando se reunen todas constituyen una tierra modelo. Así es que por regla general la germinacion exije, además de hallarse privadas de la influencia de la luz, cierta permeabilidad y soltura entre los elementos de la tierra, para que los delicados tejidos del embrion puedan dilatarse convenientemente, y mas tarde para que las raicillas puedan prender, y la plúmula ó tallito salir á la superficie en busca de luz y calor. Por cuya causa esta funcion de las plantas es difícil en las tierras muy apelmazadas y consistentes, en especial si han dejado escapar la humedad, pues esto aumenta su dureza é impide el desarrollo del embrion. Mas tarde, cuando ya el vegetal aparece al exterior, necesita que no sea demasiado suelta la tierra, porque en este caso no le ofrece apoyo bastante para resistir á la accion de los agentes exteriores, á no ser plantas sociales que se prestan mutuo apoyo, ó que pertenezcan á arbustos y matas de poca elevacion; lo que determina el caracter vegetal de los puntos en que este elemento predomina.

Cuando, por el contrario, las tierras son sobrado fuertes, ejercen tal presion sobre el tallo de los vegetales, que á no hallarse estos ya muy desarrollados, ó encontrarse en regiones húmedas, en cuyo caso la tenacidad disminuye, pero aumentan otros peligros, la planta no puede subsistir, y perece. De manera que, por lo visto, necesitan efectivamente las tierras un cierto grado de consistencia, puesto que en los casos extremos indicados, las plantas no se desarrollan bien.

Las mismas reflexiones pueden hacerse respecto de las otras propiedades físicas de las tierras; de donde se deduce la importancia que bajo este punto de vista tienen aquellas en la agricultura.

Pero por otro lado, tambien es positivo que la composicion química ejerce una poderosa influencia, ya que muchas plantas solo crecen y pueden aclimatarse en terrenos de composicion dada, como sucede por ejemplo á las leguminosas, que necesitan la intervencion del yeso; las llamadas *halófilas*, que viven en terrenos salitrosos y yesosos; las *crucíferas* y los hongos, plantas muy abundantes en materias nitrogenadas, que viven de preferencia en terrenos abundantes en despojos animales. Las *cereales* en general exigen una cierta cantidad de carbonato de cal; la vid prefiere terrenos abundantes en sílice, feldespato ó potasa; y así de otras muchas.

Pero si bien es cierto que las plantas para vivir necesitan encontrar en la tierra ciertas propiedades físicas, y una determinada composicion química, no lo es menos que no hay precision de que estos elementos se encuentren en estado de tales, y por el contrario, es conveniente el que se hallen en ciertas combinaciones, de las que por un procedimiento misterioso las saben extraer las plantas para atender á sus necesidades. Esto, que lo puede confirmar un experimento sencillo, reducido á formar con agentes químicos una tierra compuesta de los mismos elementos y en iguales proporciones que otra ya conocida, comparando despues los resultados, que son insignificantes ó nulos en la primera y muy notables en la segunda, como hace observar con mucha oportunidad el Sr. Boubée, demuestra la gran prevision de la naturaleza, ya que casi ninguno de dichos elementos se encuentra en las tierras en estado de tal, y siempre en combinaciones mas ó menos apropiadas al

objeto. De lo dicho se desprende, que con respecto á su composicion podrá considerarse como una tierra tipo aquella que reuna el mayor número de elementos mineralógicos; y teniendo en cuenta el principio que acabamos de enunciar, Boubée establece: »Que las mejores tier»ras son las formadas de los mismos elementos mineralógicos que los »terrenos primitivos ó cristalinos y volcánicos, y mas bien de los que »contienen las rocas llamadas así, y en proporciones análogas á las en »que aquellos entran en la constitucion de dichas rocas.» De aquí una consecuencia importante, y es: que siempre que se logra añadir á la tierra uno de esos minerales (cuando falta ó escasea), con tal de que su proporcion no exceda de la en que aquel existe en las rocas cristalinas, se mejorarán las tierras; y este mejoramiento será tanto mas eficaz, cuanto mayor sea el número de elementos que se la añadan. Y como quiera que en las inundaciones se verifican estas mezclas de todos los materiales que proceden de terrenos mas ó menos variados, resulta lo que ya hemos procurado demostrar en otra parte de esta Memoria, á saber, la gran utilidad de estos medios, de que la naturaleza se vale para hacer feraces nuestras tierras.

Aunque este principio sea exacto, no se crea por eso que la mayor fertilidad de las tierras se halle circunscrita á las regiones en que abundan aquellos terrenos, pues como, si esceptuamos parte de la caliza, casi todos los elementos que entran en la composicion de los terrenos de sedimento proceden por descomposicion de aquellas rocas, resulta que tambien en estos, y tal vez con mas frecuencia que en los primeros, se encuentran tierras fértiles.

Diremos, pues, que el hecho fundamental del mejoramiento de las tierras consiste en añadir á su composicion algun principio que pertenezca á los que entran como elementos de las rocas ígneas, y cuya cantidad no exceda de la proporcion que se encuentra en ellas, y deduciremos que debe importar poco al agricultor la composicion química de sus tierras, porque lo interesante es que se fije mas especialmente en el conocimiento de sus condiciones físicas y en su composicion mineralógica.

En este principio, debido á la sagacidad y larga experiencia del

Sr. Boubée, fundamos la análisis mecánica y mineralógica, mas bien que química, que presentamos á la consideracion de la Academia en este trabajo, persuadidos no solo de su mayor importancia en la cuestion que nos ocupa, sino tambien por estar mucho mas al alcance del agricultor; circunstancia muy atendible en esta clase de escritos, destinados generalmente á personas que por lo comun no poseen grandes conocimientos en química, y se hallan privados de los medios que tan delicadas operaciones exijen.

Para comprender mejor esta materia, y para dar una idea de la fertilidad de las tierras procedentes de terrenos de sedimento, á las que pertenecen en su mayor parte las de la provincia, se hace preciso indicar que las rocas de los terrenos ígneos, en cuyos elementos mineralógicos residen las buenas cualidades de una tierra vegetal, casi todas pertenecen á la gran familia de la sílice y de los silicatos, presentándose bajo el aspecto de cuarzo, de feldespato y de micas (granito), de anfibol, de piroxeno, de turmalina, de peridoto, de traquita, basalto y lava, etc. Conviene igualmente recordar lo que dijimos al ocuparnos en la descripcion y marcha progresiva de la descomposicion de las rocas plutónicas y volcánicas de la provincia, y los resultados de esta operacion. En virtud de aquel mecanismo admirable, por cuyo medio la naturaleza, siempre previsora, concurre á la recomposicion de lo mismo que destruye, esto es, de las rocas que renacen de sus propios detritus cual otro fenix, y procura la fertilidad de nuestros campos, no solo las indicadas rocas de la provincia, sino en general todas las ígneas ó procedentes del interior del globo, se convierten en elemento silíceo, que permanece generalmente suelto en forma de arenas y en un estado gelatinoso, el mas á propósito para la nutricion de las plantas, en arcilla ó sea silicato hidratado de alúmina y algo de magnesia, en caliza con frecuencia disuelta en las aguas en estado de bicarbonato, y tambien combinada con la sosa, la potasa, la magnesia, el hierro y otras sustancias de menor interés. Las proporciones de estos elementos, que se ponen de manifiesto en la descomposicion, son diferentes en las rocas segun su diversa naturaleza; pero siempre resulta, que aquellos en que reside la propiedad nutritiva ó estimulante

de las plantas se encuentran en los terrenos de sedimento lo mismo que en los ígneos, con la sola diferencia, si se quiere, de su proporcion respectiva y de su estado, íntegro en estos y descompuesto en aquellos. Tambien, para confirmarnos en esta idea, hay que tener presente que aun en los terrenos cristalinos y volcánicos, la vegetacion no puede desarrollarse bien sino cuando sus rocas se hallan descompuestas; ó en otros términos, cuando por su estado demuestran la tendencia á pasar á terrenos de sedimento. Véase, pues, cómo se enlaza todo armoniosamente en el círculo de la creacion, y de qué manera tan admirable la sábia providencia ha distribuido la fertilidad de las tierras, tan indispensable para la vida del hombre y de los animales, haciendo que los materiales ígneos la tengan en sí por su composicion propia, y que al destruirse, cediendo al poder indestructible del tiempo, la comuniquen igualmente á los terrenos de sedimento.

Aun cuando, por lo visto, en la tierra vegetal, expresion fiel del último grado de descomposicion de las rocas, pueden encontrarse muchos y muy variados elementos, sin embargo, y circunscribiéndonos en este punto á lo que conviene á nuestras miras, es decir, á las tierras de la provincia, tres son sus principios constitutivos, á saber: las arenas, las arcillas y las calizas. Las proporciones respectivas, de las que dependen sus buenas ó malas cualidades, no son idénticas en todas las de la provincia; en unas predomina el elemento arenoso ó silíceo, aun cuando tambien tenga parte arcillosa y caliza, como sucede en las dos vertientes de Sierra Espadan, Benicasin, Villafamés, Villahermosa, etc.; en otras dominan por el contrario la arcilla y caliza, y aun cuando en estas no falta el elemento silíceo porque lo llevan embebido en aquellas: sin embargo, no se halla en estado de arenas como en las anteriores, y en esto consiste que no tengan aquella soltura que se nota en las primeras y que sean por el contrario fuertes y apelmazadas. Esto se nota en las tierras de la cordillera jurásica, paralela á la de Espadan, y que constituye la vertiente occidental del valle de Segorbe, y en toda la extension de los terrenos cretáceo y terciario de la provincia.

Unicamente en la llanura que se extiende desde las colinas de Al-

menara hasta las cuestas de Oropesa, que es lo que propiamente se llama *la Plana*, es donde encontramos la mezcla mas proporcionada de estos elementos, arenáceo, arcilloso y calizo, en el que reside la verdadera fertilidad de las tierras de la provincia, como lo acredita la lozanía de la vegetacion, la variedad de productos y la riqueza agrícola de esa region afortunada.

Conocida la procedencia de los elementos constitutivos de estas tierras, veamos cuál es el caracter que cada uno de ellos imprime á sus condiciones físicas, y su modo de obrar sobre la vegetacion.

Arenas. La sílice es muy comun en la naturaleza, hallándose esparcida en la mayor parte de las tierras vegetales, en forma de polvo impalpable, ó de chinas, cantos y guijarros, etc. Con frecuencia la llevan en disolucion las aguas de las fuentes y de muchos rios. En su estado naciente, que es cuando deja de formar parte de un compuesto cualquiera, es soluble en los ácidos, en los álcalis y en el agua, en cuyo estado la absorben las raices de las plantas. Tal es la importancia de su accion en algunas de estas que, segun Liebig, en las tierras en que dicho principio falta no se dan bien los trigos.

La influencia de las arenas silíceas en las tierras vejetales, es doble: mecánicamente determinan la soltura y movilidad de los elementos calizo y arcilloso, interponiéndose entre sus moléculas, y facilitando asi la penetracion del aire y del agua, tan indispensables para la vejetacion: y químicamente suministran á las plantas que toman en su disolucion por medio de las raices, los principios mas consistentes de su organismo. Asi es que forman parte muy esencial de los nudos de las gramíneas, de la caña del trigo en la proporcion de mas de 40 por 100, de la del centeno en un 63 por 100, y de la de la cebada en un 70; su acumulacion en ellos comunica el lustre y solidez á la paja y tallo de estas plantas, y contribuye poderosamente á dar consistencia á las partes leñosas de los vegetales.

La sílice en estado de arena muy fina siempre suelta y liviana; cuando está bien seca absorbe, á la manera que los cuerpos porosos, el agua en estado de vapor, pero sin formar masa.

Cuando las tierras contienen sobre 70 por 100 de sílice ó de arenas,

reciben el nombre de silíceas ó arenosas, como se observa en las de Villavieja.

Las arcillas, como queda dicho, no son rocas de primera formacion, sino resultado inmediato de la descomposicion de los elementos de los terrenos plutónicos en general, y muy especialmente de los granitos, pegmatitas, sienitas, y de aquellas en que predomina el feldespato. Arcillas.

Sin entrar ahora en repeticiones acerca del modo de verificarse su descomposicion, debemos recordar que la arcilla es grasa, de tacto suave y untuoso; en general forma pasta y se apelmaza con el agua, adquiriendo cierta trabazon ó enlace entre sus moléculas, y una tenacidad que está en razon directa de la cantidad de alúmina que contiene.

Sin embargo, despues de haberlas sujetado á cierta temperatura pierden la propiedad de hacer masa con el agua, en cuyo caso obran mecánicamente como la sílice, contribuyendo por su interposicion á que un terreno sea mas suelto, en lo cual está fundado el uso del ladrillo molido como mejoramiento en las tierras muy apelmazadas.

Enteramente insolubles en el agua, puede esta, sin embargo, tener sus partículas en suspension por espacio de mucho tiempo, y asi se comprende que sean turbias las aguas que circulan sobre terrenos de esta naturaleza, especialmente cuando la arcilla está muy dividida. El limo que las corrientes depositan en los bordes de los rios y arroyos, ó en su desembocadura, consta en su mayor parte de arcilla en estado de grande atenuacion.

Las arcillas son muy higroscópicas, y conservan el agua hasta la enorme proporcion de 70 por 100 de su peso, sin dejarla circular sino con gran dificultad, por cuya razon se las llama impermeables. De esta condicion resulta, que si bien en los tiempos secos las plantas sufren menos que en otros terrenos, pues siempre conservan cierta frescura, cuando las lluvias son abundantes y repetidas, las raices entran fácilmente en descomposicion, y las plantas perecen.

Este elemento de las tierras vegetales goza además de la propiedad de retener entre sus moléculas, y de conservar por mucho tiempo, los gases nitrogenados de los abonos animales. Resultado de ello es que generalmente en las tierras en que predomina la arcilla, dichos abonos

se consumen poco; observándose tambien que tardan mas en obrar, y de consiguiente en fertilizar el suelo.

Cuando la arcilla, sobre todo si es plástica, que es la que en mas alto grado posee la facultad de retener el agua y de apelmazarse, se encuentra en la proporcion de 50 por 100, la tierra recibe el nombre de arcillosa, tierra fuerte, grasa, fria y húmeda.

Aunque la alúmina, uno de los elementos principales de la arcilla, puede considerarse en muchos casos como verdadero alimento de las plantas, en general el papel que desempeña en las tierras vegetales es mecánico, comunicándolas trabazon, consistencia, y propiedades higroscópicas.

Cal. Bajo el nombre de cal se comprende un compuesto del metal *calcio* y de *oxígeno*, sustancia que no se encuentra jamás en la naturaleza en el estado puro, mientras combinada con los ácidos carbónico, sulfúrico, nítrico, silíceo y fosfórico es muy comun, constituyendo diferentes piedras mas ó menos útiles para las tierras vegetales.

La primera de estas combinaciones da lugar á los carbonatos de cal ó piedras calizas, que se encuentran en el suelo vegetal, ora disueltas en el agua cuando contienen un esceso de ácido, ora en forma de polvo ó de fragmentos de diferentes tamaños y formas. En estado de disolucion es mas comun en las aguas que en la tierra, y conviene mucho conocer su presencia en aquellas, por las malas cualidades que poseen, siendo perjudiciales para el hombre y para las plantas. Tres son los medios de que nos podemos servir para llegar á este conocimiento, y son: 1.° dejar á las aguas expuestas durante algun tiempo al aire libre, ó hacerlas hervir: en ambos casos resulta un poso de carbonato de cal; 2.° tratarlas por el oxalato de amoniaco, que las enturbia de un modo notable; y 3.° añadir á la disolucion unas gotas de amoniaco, con el que se combina el ácido carbónico excedente, y el carbonato de cal se deposita en forma de pequeños cristales, que se fijan en las paredes de la vasija.

En la tierra vegetal la piedra caliza se encuentra en fragmentos, resultado de la accion mecánica de los agentes exteriores, comunicándole á beneficio de sus propiedades caracteres preciosos, pues goza de

la consistencia de la arcilla y de la permeabilidad de las arenas, sin tener estas cualidades en tan alto grado. Asi es que constituye uno de los mas excelentes mejoramientos, dando á las tierras arenosas la trabazon que necesitan, asi como mezclada con la arcilla contribuye á hacerlas mas sueltas, disminuyendo por otro lado su impermeabilidad, tan perjudicial casi siempre.

Cuando el carbonato de cal se encuentra puro sin mezcla de otras sustancias, da lugar á una tierra vegetal completamente estéril, confirmando el principio de que todo suelo compuesto de un solo elemento es inútil para la agricultura. Cuando su proporcion llega ó excede de un 50 por 100, las tierras se llaman calizas, como les sucede á las del Calvario de Alcalá y á las de Albocacer.

Los terrenos que contienen una cantidad algo notable de caliza, segun Gasparin, son excelentes para el trigo, y la accion de aquel agente es tan visible, que basta á veces añadir una pequeña cantidad para obtener cosechas abundantes. El trebol, la alfalfa y el altramuz crecen espontáneamente en terrenos de esta clase.

Bajo el punto de vista químico, la caliza puede en muchos casos servir de alimento á las plantas, en cuyo tejido en muchas de ellas se la encuentra, como lo ha demostrado el Sr. Payen en las hojas y en otros órganos vejetales.

Cuando el yeso se encuentra en su estado natural y con exceso en las tierras, estas son secas, poco coherentes, muy parecidas á las calizas, y en consecuencia poco aptas para la vegetacion. Solo en el caso de poseer mucha agua y de auxiliarlas con muchos abonos, son á propósito para el cultivo de árboles de fruto de hueso, que es lo que se observa en los paises del norte. Yeso.

El yeso posee la propiedad de absorber y retener las materias volátiles de los abonos orgánicos, en cuyo concepto puede considerarse como un medio eficaz de evitar que estos se evaporen, lo cual, junto con la accion mecánica que ejerce en el suelo, muy análoga á la de la caliza, hace que se le considere como un buen mejoramiento para las tierras fuertes.

Otro de los elementos que con mas frecuencia se encuentran en las Hierro

tierras vegetales, es el hierro en diferentes combinaciones; ya sea con el oxígeno dando lugar á los óxidos, ya en forma de sales combinado con algun ácido, principalmente con el carbónico y sulfúrico.

Entre los primeros los mas comunes son: el peróxido, que cuando es anhidro comunica un color rojizo á las tierras, cuando hidratado es amarillo ó pardo; y el protóxido, que segun las observaciones del Señor Phillips llega á encontrarse en la proporcion de un 3 hasta un 4 por 100 en aquellas.

La presencia de estos óxidos en las tierras ejerce una influencia saludable sobre las plantas. En primer lugar, por la coloracion que imprimen á la tierra hacen que la absorcion de la luz y del calórico sea mayor, circunstancia que se deja sentir en la vegetacion: gozan además de la propiedad de atraer y retener las sustancias volátiles; y por último, ejercen una especie de estímulo en los tejidos de las plantas, muy útil para su desarrollo, comunicándoles mayor consistencia y firmeza.

Las tierras de Alcalá, Chert, las Cuevas, Villahermosa, Benicasim, Villafamés, Espadan y otras lo contienen, á juzgar por el color rojizo que afectan; y tambien en ellas se aprecia la influencia de este principio por la buena calidad de los frutos.

De aquí se deduce la utilidad de este elemento componente de las tierras, y la necesidad que tiene el agricultor de añadírsele cuando falta ó escasea, valiéndose para ello principalmente del *ocre*, que ofrece además la ventaja, para determinados terrenos, de llevar consigo materias arcillosas.

Potasa. La existencia de la potasa en las tierras vegetales, en general la acredita el hallarse con mucha frecuencia en las cenizas de las plantas. Esta sustancia ejerce en la vida de estos seres una influencia muy notable como estimulante, y su procedencia es de la descomposicion de las rocas feldespáticas; asi es que en la provincia es mas abundante en las de los alrededores de Segorbe y en las islas Columbretes, como lo demuestra por otra parte la lozanía de los vegetales que allí crecen espontáneamente, y tambien en los que se cultivan. Su accion se deja sentir principalmente en las partes herbácea y foliar de las plantas, y

su presencia, aun en pequeñas cantidades, es muy conveniente para los bosques de pinos y encinas.

La accion de la *sosa*, aunque muy análoga á la de la anterior, es sin embargo mas enérgica, por cuya razon una menor cantidad basta á las necesidades de la agricultura, siendo perjudicial cuando adquiere algun predominio. Sosa.

Esta sustancia procede de la descomposicion de rocas feldespáticas, y mas principalmente, al menos en la provincia, de las aguas del mar.

Tambien demuestran las cenizas de la mayor parte de las plantas la presencia de este elemento en la tierra; así como su saludable influencia se deja sentir en aquellas cuando se aplica convenientemente este principio mezclado con las arenas del mar ó con las algas y otras plantas marinas, que con restos de conchas, erizos de mar, cangrejos, etc., arrojan con frecuencia las aguas á la costa. Hay que tener, sin embargo, en cuenta la gran energía de este agente, para usarlo con prudencia; y tambien conviene saber que de parte del terreno se necesita cierto grado de humedad, para que, disolviéndolo, facilite su penetracion á través de las raicillas de las plantas. De lo contrario sus efectos son perjudiciales á la agricultura.

El trigo prospera en un terreno fresco y húmedo cuando se emplea convenientemente esta sustancia, y su uso podria convenir á las tierras de la *Plana*, sirviéndose principalmente de las algas y animales que se encuentran en la costa.

La *magnesia*, ó sea el óxido del metal *magnesio*, generalmente se presenta en las tierras en forma de silicato, fosfato, nitrato, sulfato ó carbonato; siendo la última la mas abundante en la tierra procedente de la descomposicion de las rocas *dolomíticas*, que tanto abundan en la provincia, sobre todo en los terrenos triásico y cretáceo. Los sulfatos y nitratos suelen llevarlos con frecuencia en disolucion las aguas, como se nota en las termales de la Villavieja respecto del primero, segun análisis hecho en el real laboratorio de Madrid, como dice el Sr. Menchero, y queda anotado en otra parte de la Memoria. Magnesia.

El carbonato de magnesia va con frecuencia asociado al de cal,

pudiéndose reemplazar mutuamente: el primero, sin embargo, se encuentra con mas frecuencia en las plantas que crecen en tierras magnésicas; y como tiene mas afinidad por el agua, hace que las tierras sean mas frescas y sueltas.

El fosfato de magnesia, que comunmente acompaña al de cal, se encuentra en muchas plantas, y al parecer ejerce una influencia notable en la germinacion de las cereales; pero como estas dos sustancias proceden de la descomposicion de materias animales, como huesos, orina, etc., parece que no deben formar objeto de nuestro estudio; tanto mas cuanto que entrambos principios escasean en las tierras de la provincia.

Hasta aquí los elementos inorgánicos de la tierra: y aunque la parte orgánica ó mantillo no debiera ocuparnos, por su naturaleza y procedencia, sin embargo, para completar la descripcion de todos los elementos que entran en la tierra vejetal, vamos á decir cuatro palabras sobre esta materia.

Mantillo. El mantillo ó humus es la capa mas exterior de la tierra vejetal, resultado de la descomposicion de los diversos organos de las plantas que crecen en ella, y de los restos de animales, á beneficio del aire, del agua y del calor. Es una materia negruzca ó de color oscuro, suave al tacto, que pierde por la desecacion el agua que contiene, y que cuando se la quema despide un olor vegetal ó animal.

El mantillo se compone: 1.° de materias que no han experimentado ninguna descomposicion, como hojas, pedazos de corteza, ó raices y restos de animales: 2.° de sustancias en via de descomposicion; y 3.° de partes totalmente descompuestas ó podridas. Por lo cual se comprenderá, que segun la naturaleza de los materiales que lo suministran y el estado de descomposicion en que se encuentran, asi serán diferentes las propiedades del mantillo.

El que procede de plantas ricas en tanino ó ácido tánico, es ácido, como la tierra de brezo, y no conviene á todos los cultivos, pero se puede contrarrestar su accion por medio de la cal viva.

El que resulta de la descomposicion de tierras pobres en tanino no es ácido como el anterior, por lo cual se le denomina

mantillo dulce ó suave, y es el mas á propósito para toda clase de cultivo.

El que procede de la descomposicion de ciertas plantas que viven en el agua recibe el nombre de turba, ó mantillo turboso, muy conveniente para determinadas plantas sujetándolo á ciertas operaciones.

Las tierras de lugares bajos, pantanosos y de turba, suelen contener de 5 á 10 por 100 de su peso de mantillo; en algunas tierras muy ricas cultivadas desde muchos siglos, se encuentra hasta un 25 por 100: pero en general su proporcion es mucho menor. La *avena* y el *centeno* prosperan en un suelo que tenga de 1 á 1½ por 100 de materias orgánicas; la cebada exige de 2 á 3 por 100; las buenas tierras trigueras contienen de 4 á 8 por 100; y el suelo muy arcilloso hasta un 10 ó 12.

El mantillo, no solo obra por las sustancias orgánicas que contiene, sino tambien por las minerales que entran en su composicion, de las que principalmente el ácido carbónico desempeña un gran papel en la vegetacion, por encontrarse en el estado mas conveniente para ser absorbido por las raicillas de las plantas. Además, el mantillo ejerce una accion mecánica muy importante, dividiendo y esponjando el terreno para hacerlo mas sensible á la accion del calor, y para que conserve mejor la humedad.

Conocida la procedencia y composicion de las tierras vegetales de la provincia, veamos cuál es la mejor clasificacion que de ellas puede hacerse, y los principales caracteres que las distinguen.

Clasificacion de las tierras.

Por su composicion pueden dividirse en *arcillosas*, *calizas*, *arenáceas* y *humíferas*, segun que en ellas predomina el elemento que les da nombre. Esta clasificacion corresponde á lo que el vulgo llama *tierras fuertes*, *tierras frias* y *tierras livianas* ó *lijeras*, y tambien *ardientes*, por las propiedades físicas que las distinguen, como vamos á ver. Tambien, segun el espesor que alcanzan, se distinguen en *profundas* y *delgadas;* y por último, en *locales* y de *trasporte* segun la mayor ó menor distancia de que proceden sus materiales.

Estos diferentes tipos de la tierra vegetal ofrecen además una porcion de tránsitos que vienen á aumentar el número de variedades, conocidas con los nombres de *arcilloso-ferruginosas*, *arcilloso-calizas*.

arenoso-arcillosas, etc., segun que el elemento que las caracteriza está mas ó menos mezclado con otro de índole distinta. Segun las últimas indicaciones del Sr. Boubée en su *Reforma agrícola*, pueden admitirse cuatro divisiones topográficas de las tierras, á saber: 1.ª tierras bajas que se inundan: son las mas fértiles; 2.ª tierras bajas no inundables: tambien son muy ricas, pero exijen abonos y mejoramientos; 3.ª tierras altas que pueden regarse naturalmente ó á poca costa; y 4.ª tierras altas que no se pueden regar.

En cuanto á las de la provincia, cada una de estas tierras está perfectamente caracterizada, lo mismo que sus variedades, ocupando regiones circunscritas. Así es que las tierras arcillosas y calizas las encontramos en toda la region cretácea y jurásica, y en aquellos puntos, como en Segorbe por ejemplo, en que abundan las arcillas y margas del trias; las tobáceas, que corresponden á las calizas, se notan en los alrededores de Segorbe, en Vivel y otras localidades; las arenosas, con sus variedades arenoso-arcillosas, arcilloso-ferruginosas, etc., existen en las dos faldas de las sierras de Espadán, en donde la vid crece y se desarrolla notablemente. En todos estos puntos, las tierras puede decirse que son locales, puesto que dependen de la descomposicion de las rocas inmediatas, y su composicion es bastante análoga á la de los terrenos en que se encuentran, mientras que las de la llanura de la *Plana*, que en cuanto á su composicion representan un tipo de tierras arcilloso-arenáceo-calizas, son por este mismo motivo las únicas que deben considerarse como de *trasporte*. Por último, las tierras hoy casi estériles por las circunstancias especiales en que se encuentran en las llanuras de Almenara, Oropesa y Torreblanca, pueden referirse á la seccion de tierras *humíferas*, por el gran desarrollo que en ellas se nota del elemento orgánico, que las constituirá en las mas ricas de la provincia el dia en que se logre poderlas destinar al cultivo.

Tambien se encuentran en la provincia los representantes de las cuatro divisiones indicadas por Boubée, correspondiendo á condiciones topográficas determinadas. Así es que la mayor parte de las que ocupan las vegas y llanuras como las de la Plana, Vinaroz, Benicarló, Alcalá, San Mateo, etc., son tierras bajas que se inundan; gran parte

de las de la Plana y Segorbe pertenecen á tierras bajas que no se inundan; las mesetas del Alto Maestrazgo, como las de Ares, de Miró y otras, son tierras altas que no pueden regarse; y las de Benasal, Chert, Morella y otros puntos son por el contrario tierras altas que pueden regarse, y algunas se riegan con efecto. Esto da una idea de la distribucion de la riqueza agrícola en la provincia de Castellon.

Esta clasificacion ya fue indicada, aunque en otros términos, por el Sr. Cavanilles, refiriéndola sin embargo á la procedencia de cada uno de los diferentes terrenos que en ella se notan. Y como quiera que por un lado sea muy justo rendir tributo al que tan dignamente lo merece, y atendida por otro la importancia de estas indicaciones del ilustre Cavanilles, me parece conveniente trasladar íntegro el párrafo que consagra á esta materia tan importante en la introduccion de su obra, que dice así: «Dos son los colores principales de la tierra, blanco y rojo. »Este se ve en la larga extension que hay desde Oliva hasta Castello »de la Plana, continuando despues hácia el N. por el Maestrazgo de »Montesa; el blanco es mas general, y con varios tintes cubre el resto »del reino. La tierra roja no se halla en el mismo estado en todas par»tes. Siempre es arcillosa, y se halla mas ó menos tostada y con varias »mezclas de arenas. En los campos, cuestas y cañadas contíguas á »montes de amoladeras es menos pastosa, mas seca y áspera, haciéndose sentir estas cualidades en las rejas del arado, que se usan y consumen en menos tiempo. Semejante tierra es muy apta para viñas y »algarrobos, y para que las higueras crezcan y fructifiquen en pocos »años; mas no lo es tanto para trigos y otros granos, á no ser que con »el abono se suavice la aspereza de sus partes y se conserve la humedad. Como se halla regularmente en parages escasos de riego, se »mantiene árida, sin dar la abundancia y variedad de frutos que se »logran en las tierras de riego. Lejos de los montes de amoladeras la »tierra es menos áspera y con menos arenas; contiene mas partes »calizas sin mudar de color, y la fermentacion que en ella excitan »los ácidos, es mas sensible y violenta. Donde esta tierra logra riego »y abundancia de estiercol, como desde Castelló de la Plana hasta Oliva, es mas suave y fertil; se altera el color rojo pasando al pardo, y

»negrea en aquellos sitios en donde los despojos de los vegetales y la »abundancia de estiercol forman la mayor parte del suelo. En este es»tado rinde al labrador cuanto le pide, y nunca huelga, sucediéndose »de contínuo preciosas y abundantes cosechas.»

Veamos ahora cuáles son las propiedades de que goza cada una de estas tierras, y si de su estudio podemos sacar alguna utilidad de aplicacion á la agricultura de la provincia.

1 Tierras arcillosas.

Estas tierras, como su mismo nombre lo indica, son aquellas en que predomina la arcilla ó la greda, y de consiguiente sus propiedades serán análogas á las que indicamos al describir dichas rocas. Las tierras arcillosas se conocen generalmente con los adjetivos de *fuertes, frias y pesadas*, y segun el Sr. Boutelou, adicionador de las obras de Herrera, «llámanse *fuertes* ó *recias* porque en secándose se »endurecen de tal modo que apenas se pueden labrar; *pesadas*, porque »en estando muy húmedas son tan tenaces que forman una especie de »masa y se pegan al arado, necesitándose emplear para labrarlas ins»trumentos muy fuertes y buenas yuntas; y finalmente se llaman *frias*, »porque pierden lentamente la humedad que contienen, y porque su »dureza y calidad compacta impide que las penetre el sol, por cuya »razon sus frutos son mas tardíos.

A estas propiedades hay que añadir otra muy importante, y es que con los calores del verano se agrietan y forman grandes hendiduras, por cuya razon opina el Sr. Clemente que esta clase de tierras es impropia para la vid.

Las tierras arcillosas se apropian con facilidad los abonos y los retienen por mucho tiempo, de manera que si por un lado se tarda mas en sentir sus efectos, por el otro es mas duradera su accion. Para que esto tenga lugar, y para que las aguas no los arrastren, conviene que los abonos se apliquen á cierta profundidad, ahondando mas las labores, lo cual por otra parte es conveniente, atendida la poca permeabilidad de estas tierras y la facilidad con que se encharcan.

No debe el agricultor servirse en estas tierras de bueyes para la labranza, pues sus anchas pezuñas las apelmazan y endurecen.

Cuando el tiempo es seco se hacen estas tierras tan compac-

tas, que hay pocas raices que puedan resistir la presion que experimentan.

Estos caracteres de las tierras arcillosas las hacen poco aptas para el cultivo de las legumbres, de las plantas bulbosas y tuberculosas; conviene sin embargo á las cercales, y en especial á la avena, que da una harina muy superior, sobre todo en años en que acompañan las aguas, y tambien á la vid cuando se puede regar, si bien el Señor Clemente proscribe esta práctica, fundado en que hay otros terrenos mas apropiados para la vid, mientras que los arcillosos de riego deben destinarse al cultivo de cereales.

Pocas son las tierras de la provincia que puedan referirse á esta clase si se las considera como el tipo de ella, pues en general, si bien abundan mucho las tierras en que predomina la arcilla, siempre se encuentra esta mezclada con sustancias calizas, ferruginosas ó arenosas, que son las que se conocen con los nombres de fuertes y francas. Son *arcilloso-calizas* las de casi todas las vegas que dejan entre sí los estribos del sistema cretáceo, y gran parte de las de la ladera occidental del Palancia, en la cordillera jurásica que se extiende desde Peña Escabia, Bejís, Torás, Vivel, y se continua por la Cueva Santa, Mas de Rivas, etc. *Arcillosas puras* se ven entre el Val d'Ancher y las Cuevas, cerca de los *yesares*, en donde se cria buen trigo, y crecen con gran lozanía el algarrobo, el olivo y la higuera. Con frecuencia en dicho punto y en otros del término de Alcalá, Chert, Morella y Cinctorres, toman el caracter de *arcilloso-ferruginosas*, y se encuentran bien en ellas el trigo, el olivo, el algarrobo, y la vid en los primeros puntos.

La mayor parte de las tierras de las dos vertientes de Sierra Espadán pertenecen, si se quiere, á las llamadas arcilloso-arenosas, si bien á decir verdad estas pasan insensiblemente á las arenosas puras, disminuyendo poco á poco el elemento arcilloso y adquiriendo mayor predominio el arenáceo. Todas tienen tambien como elemento muy principal al hierro, y se cria en ellas gran variedad de árboles frutales, como cerezos, manzanos, perales, almendros, albaricoqueros, de frutos muy exquisitos, como lo acreditan en la provincia las famosas manzanas de Villahermosa, y las cerezas, guindas y albaricoques de Castelnovo y

Almedijar: pero sobre todas estas plantas, la que se deleita en esta clase de tierras es la vid, confirmando con la abundancia y exquisito gusto de la uva la opinion emitida por el célebre D. Simon de Roxas Clemente en su famoso tratado sobre las variedades de la vid comun, en que dice terminantemente, y lo demuestra con ejemplos, que estas tierras, resultado de la descomposicion de las rocas pizarrosas, son las mejores para el cultivo de la vid, atribuyéndolo á la facilidad que tienen de empaparse en poco tiempo de una gran cantidad de agua, á la avidez con que absorben la humedad del ambiente, y á la tendencia, por su estructura y composicion, á reducirse á tierra.

2.° Tierras calizas.

Las *tierras calizas* son aquellas en que predomina el elemento de su mismo nombre, conocidas en la provincia bajo la denominacion de *albarís* y *llacorella* cuando se presentan aglutinadas en forma de losas ó costras, y tambien de *tierra-blanca*, por ser este el color que en ellas predomina.

Estas tierras se conocen por su color blanco, á veces amarillento; por la textura, térrea pero fina, algo suave al tacto y de aspecto mate que ofrecen. Puesta esta tierra en el agua la absorbe con rapidez, lo cual determina una especie de chasquidos acompañados de la salida de burbujas de aire que desaloja aquella, esponjándose. Esta circunstancia hace que la tierra sea fresca, y que no se apelmace ni hienda, todo lo cual es muy á propósito para el cultivo de la vid.

Los colores claros de esta tierra determinan una gran reverberacion de luz y calor, circunstancia que ocasiona su temperamento frio. Si á las lluvias suceden fuertes calores, se cubre su superficie de costras ó losas que suelen destruir la vegetacion, sobre todo en plantas delicadas.

En cuanto á la naturaleza de estas tierras, unas cuantas gotas de ácido cualquiera la ponen de manifiesto por la viva efervescencia que determina el desalojamiento del carbónico.

Los abonos orgánicos los consume con prontitud la causticidad del elemento calizo en esta clase de tierras; de consiguiente conviene renovarlos á menudo.

La vid es una de las plantas que se desarrollan mejor en estas tier-

ras, como lo acredita la abundancia de uva que suministran, y lo exquisito del vino tinto de Benicarló, Santa Magdalena, Alcalá, y tambien los del rio de Segorbe. Entre los árboles, el algarrobo y el olivo, la morera y el nogal adquieren gran lozanía en la provincia, como tambien los bosques de encinas, robles, pinos, hayas y box, que constituyen la base del arbolado, en los términos de Benifasár, Castell de Cabres, el Boixar, Herbés, Forcall, Morella, Cati, Benasal, Villafranca, Vistabella, Peñagolosa y otros.

Por lo que se acaba de indicar, las tierras calizas son abundantes en la provincia, si bien puede hacerse aquí la misma observacion que en las arcillosas, á saber, que son pocas las esencialmente calizas, pues si se esceptuan las de las Peñas de Agustina, en Segorbe, y las de Vivel, que se encuentran constituidas por la *toba* cuaternaria y moderna, las demás todas son tierras mixtas, en las que si bien predomina la caliza, en unas se halla mezclada con la arcilla, y esto es lo mas comun en el territorio del antiguo Maestrazgo de Montesa; en otras son arenosas, como se ve en la vega del Toro y Barracas principalmente; en otras adquieren el caracter margoso, etc. En donde puede decirse que las tierras calizas ofrecen su tipo, dejando aparte las indicadas en la formacion de la toba, es en las faldas ó pendientes algo ásperas de las montañas del Maestrazgo (véase el cuadro de las tierras analizadas), pues allí la arcilla es arrastrada por las aguas al fondo de los valles, y queda solo el elemento calizo representado por fragmentos de todos tamaños, que si bien por una parte se oponen al cultivo de cereales, legumbres y demás plantas ánuas, ofrece las mejores condiciones, es decir, frescura, poca trabazon entre sus elementos, etc., para los árboles de bosque. En algunos puntos, como por ejemplo en Ares, Benasal, Villafranca y otros, en donde las montañas se presentan como en anfiteatro, se cria bien el trigo, y mas particularmente la patata, que es muy harinosa y de un sabor exquisito, cultivándose en graderías por medio de grandes márgenes y ribazos.

3.° Tierras arenosas.

El predominio que en estas tierras tienen las arenas, hace que se les dé el adjetivo que llevan, y tambien, por las propiedades que las distinguen, el que se las llame *cálidas* y *lijeras*.

Las tierras de que tratamos se reconocen facilmente por la aspereza al tacto, por la soltura ó ninguna trabazon entre sus moléculas, lo cual las hace muy porosas y permeables, calentándose mucho en el verano, por cuya razon se las llama tierras secas, livianas y ardientes. Desleida en el agua esta tierra da muy pronto un poso abundante, cuya naturaleza arenosa se distingue perfectamente al simple tacto.

Pocas son las tierras esencialmente arenosas que se encuentran en la provincia, si bien hay muchas que participan de este caracter, tomando el aspecto de tierras mixtas arenoso-arcillosas, como las de la Sierra Espadán y de los alrededores de Segorbe, en los puntos que ocupan las colinas de S. Julian y Cánova, en el término de Onda y Villahermosa, en donde toman algo del elemento calizo tambien. Sin embargo, en Benicasim, en las pendientes altas de Sierra Espadán, desierto de las Palmas y Agujas de Santa Agueda, y otros puntos en que predomina el rodeno del trias, las tierras son bastante arenosas, impropias en general para las cereales, y muy á propósito para pinares, que abundan mucho en ellos; y tambien para el algarrobo, que se cria en aquellas comarcas en que el elemento arenoso se presenta mezclado con el arcilloso ó calizo.

Tambien las tierras volcánicas de las islas Columbretes pertenecen si se quiere, por su estado molecular, á esta clase de tierras.

Con el caracter *arenoso-calizas*, si bien predominando generalmente este último, se ven tierras en la llanura del Toro y Barracas, en donde la principal cosecha es la de cereales, que dan abundantes rendimientos.

1.° Tierras humíferas.

Llámanse así aquellas tierras en cuya composicion predomina el *mantillo* ó *humus*. Son en general de colores oscuros, por cuya razon se las llama tambien ardientes, por la gran absorcion que se verifica en ellas de los rayos luminosos y caloríficos del sol; tienen poca trabazon entre sus moléculas, por lo cual son muy absorbentes y secas, á no ser que por las condiciones topográficas de los puntos que ocupan, y por la naturaleza arcillosa del subsuelo, se encharquen, como sucede en la provincia, en las llanuras y pantanos de Almenara y Oropesa, que es en donde se encuentran. En ellas se notan las tres variedades

de tierras *turbosas*, de *brezo* y de lagunas *salobres*, pues en ciertos puntos el suelo vegetal puede decirse constituido por la turba; en otros el mantillo es abundante y procede de otras plantas, y por último en aquellos mas inmediatos al mar, en que las aguas suelen invadir el continente y mezclarse con las dulces, adquieren las tierras el caracter salobre. Todas tres son sumamente fértiles por la abundancia notable de mantillo que en ellas se encuentra, y refiriéndonos á la provincia solo esperan que la mano inteligente del hombre se dedique á sanearlas para rendirle pingües cosechas.

Para terminar esta parte tan esencial de la Memoria, solo nos falta presentar á la consideracion de la ilustre Academia de Ciencias el resultado del análisis de las diversas tierras vejetales que hemos creido conveniente examinar, indicando antes, segun ofrecimos al principio de este capítulo, los medios de que nos hemos servido para obtenerlos; persuadidos de la importancia de estas operaciones, y de la necesidad que tienen los agricultores ilustrados de la provincia (que no faltan) de saberlas practicar, para tener un conocimiento exacto de sus tierras, y en consecuencia adaptar á ellas las plantaciones convenientes, ó cambiar y mejorar su composicion por los medios sencillos y fáciles que la ciencia geológica pone en su mano.

Modo de conocer las propiedades físicas de las tierras.

Dos cosas á cual mas importantes hay que averiguar en las tierras vejetales, á saber: sus propiedades físicas y su composicion íntima.

Las propiedades físicas, en las que reside principalmente el grado de fertilidad de las tierras vejetales, como hemos tratado de probar en otra parte de esta Memoria, son: 1.° el peso específico; 2.° la tenacidad; 3.° la permeabilidad y capilaridad; 4.° la facultad de absorber el agua; 5.° la aptitud á desecarse; 6.° la disminucion de volúmen; 7.° la de absorber los gases; y 8.° la de absorber y retener el calor.

Muchas de estas propiedades son inherentes, por decirlo asi, á ciertos elementos y á determinadas circunstancias, que pueden apreciarse por el simple uso de los sentidos, y sin necesidad de operacion alguna. Asi, por ejemplo, la *facultad* de *absorber el calor* depende en gran parte de la coloracion de las tierras, pues es sabido que cuanto mas oscuro es este, tanto mayor es aquella. La *tenacidad*, asi como la

disminucion de volúmen por la desecacion, son inherentes á la arcilla; de consiguiente, la cantidad respectiva de este elemento, que muchas veces podrá apreciarse al tacto, nos dará la medida de aquellas. La analogía y relacion que por otra parte se nota entre ciertas propiedades físicas y la naturaleza de determinados elementos, ilustran con frecuencia al agricultor en esta materia tan importante, y hasta en el análisis de las mismas tierras, pues le hacen preveer la posibilidad de la existencia en sus tierras de determinados elementos. Esto es mucho mas útil de lo que parece en el terreno de la práctica, aplicándolo al conocimiento de las tierras de la provincia, objeto principal de este escrito. Asi es que, por ejemplo, el color blanco en ellas es un indicio de predominio del elemento calizo; el rojo muy intenso, imitando á las heces del vino, está en relacion con el predominio del elemento arenoso y arcilloso-arenáceo, procedente de la descomposicion de las rocas del trias; las tintas oscuras tirando al negro suponen el predominio del mantillo y de la tierra, turbosa como se nota en Almenara y Oropesa; el color gris tirando á rojo, y á veces á amarillento, supone el predominio de las arcillas, etc. Pero si el agricultor no quiere contentarse con estas nociones vagas, entonces es menester apelar á los medios siguientes.

1.° Peso específico.

La densidad ó peso específico de una tierra es la de un volúmen cualquiera de esta comparado con el mismo de agua. Para apreciarlo se toma un frasco de cabida de dos decilitros, de los que se vierte uno y se rellena de tierra el resto, hasta que el líquido llegue al borde de dicho frasco. El peso de la tierra que se ha necesitado para ello representará su densidad, supuesto que ocupa el mismo espacio que el decilitro de agua, cuyo peso es de 100 gramos. Si se han necesitado 200 á 300 gramas, es claro que estas representarán la densidad de la tierra.

De los diversos experimentos que se han hecho resulta: 1.° que las arenas son la parte mas pesada de las tierras; 2.° que la caliza fina, el carbonato de magnesia y el mantillo dan á las tierras el caracter de ligeras; 3.° que las arcillas siguen á las arenas en cuanto á su densidad; y 4.° y último, que el peso específico de una tierra puede darnos á conocer hasta cierto punto la naturaleza de los elementos que en

ella predominan, y vice-versa, cuando se hace un examen mineralógico de la misma.

2.ª Tenacidad ó cohesion.

La tenacidad ó adherencia de las moléculas de una tierra, sobre la que se funda la distincion vulgar de ligeras y pesadas, es muy importante por la influencia que tiene en la vegetacion; y el modo de apreciarla se reduce á humedecer un puñado de tierra hasta formar pasta, y constituir una especie de bola que, despues de desecada á la accion del sol ó del fuego, se la comprime. Si la tierra es arenosa se deshace entre los dedos, y á veces no puede conseguirse el amasarla; si, por el contrario, es arcillosa, se necesita apelar á la accion del martillo para fracturarla. De modo que las arenas y las arcillas representan los términos estremos de la cohesion ó tenacidad, constituyendo aquellas el cero y estas el 100 de la escala. Tambien puede experimentarse la tenacidad calentando la bola de tierra hasta el rojo cereza y sumergiéndola despues de enfriarse en el agua, pues en este caso las arenosas se deshacen en seguida, las calizas se abren desprendiendo burbujas de aire, luego se cuartean y deshacen con lentitud mediante la presion de los dedos; por último las tierras arcillosas conservan sus formas, y no experimentan cambio notable en su aspecto.

Esto con respecto á la tenacidad de las tierras comparadas entre sí. Cuando se quiere medir el grado de adherencia á los instrumentos agrícolas, se toma una plancha de hierro ó de madera, que se hace servir de platillo de una balanza, luego se la pone en contacto con un poco de tierra humedecida: el peso que haya que añadir al otro platillo representa su grado de adherencia.

Los resultados de los experimentos son: 1.° Que la tenacidad ó cohesion de una tierra está en razon directa de la cantidad de arcilla que contiene; 2.° que esta propiedad aumenta en los suelos arenosos con la humedad; y 3.ª que la adherencia es siempre mayor á los instrumentos de madera que á los de hierro.

3.ª Permeabilidad y capilaridad.

La permeabilidad es la propiedad que tienen las tierras de dejar pasar el agua á través de sus moléculas; condicion indispensable para que las raicillas de las plantas puedan tomar las sustancias nutritivas que se encuentran en ellas. Esta propiedad está en razon inversa de

la cohesion. Para apreciarla se toma una cantidad determinada de cada tierra, y despues de bien secas se amasan con igual volumen de agua; luego se extiende cada una sobre un tamiz, y se vierte en todos la misma cantidad de agua; el tiempo que tarda en pasar, y hasta el modo como se verifica esta operacion, servirán para marcar su permeabilidad respectiva.

Este experimento nos dice claramente, que las arenas y las arcillas son los tipos estremos, aquella del *máximum* y esta del *mínimum* de dicha propiedad.

La capilaridad, cuyos sorprendentes efectos se deben á la atraccion mútua que las moléculas líquidas ejercen entre sí y á la que se verifica entre estas y los cuerpos sólidos, como se nota perfectamente en el terron de azucar cuando por un extremo se le sumerge en el agua, es muy preciosa para la vida de las plantas, pues disemina por igual la humedad en toda la tierra, y hace volver á la superficie las sustancias solubles ó fijas que el agua arrastra consigo en la filtracion. El modo de apreciarla es muy sencillo, y se reduce á formar de la tierra una masa que se deseca, y sumerge por uno de sus extremos en el agua; la altura á que esta llega, y la presteza ó lentitud con que circula por su interior, nos da el grado de su capilaridad.

Cuando la permeabilidad está medianamente representada, como se nota en las tierras calizas y arcilloso-arenosas, puede decirse que la capilaridad se encuentra desarrollada en el mas alto grado; y como aquella está en razon inversa de la cohesion, de aqui el que una de las ventajas que proporcionan los mejoramientos que tienden á disminuir la cohesion, es el mayor desarrollo que con ellos adquiere la capilaridad. Sobre esta propiedad se funda tambien la excelencia del riego por filtracion.

4.ª Facultad de absorber el agua y la humedad atmosférica.

Esta propiedad depende de la afinidad que tienen las tierras por el agua que se encuentra en ellas ó en la atmósfera en forma de humedad; distinguiéndose de la permeabilidad en que esta consiste en dejar pasar el agua, mientras que aquella la conserva entre sus moléculas. Propiedad preciosa, pues sin ella las aguas no podrian penetrar en la

tierra, ó las dejaria esta pasar por el contrario á la manera de un filtro, sin servir á la vejetacion.

Para apreciar la propiedad de absorber el vapor acuoso atmosférico, se coloca una misma cantidad de tierra desecada en cada uno de los dos, tres ó cuatro platillos de zinc sostenidos por un pie comun á manera de ramillete, cubierto por una campana de cristal en cuyo fondo se encuentre una vasija ó fuente con agua: al cabo de 24 ó 48 horas se pesan las tierras, y la diferencia de peso nos dará el grado de su facultad absorbente.

De los experimentos hechos para apreciar esta propiedad resulta: 1.° que el mantillo es la sustancia que absorbe mas humedad atmosférica; 2.° que á este sigue el carbonato de magnesia, y luego las arcillas; 3.° que la arena silícea y el yeso crudo son los últimos términos de la serie, pudiendo decir que casi no absorben nada, de donde resulta que dan lugar á tierras secas, áridas y muy cálidas. En una misma tierra la absorcion es mas enérgica de noche que de dia, por efecto de la ausencia de los rayos del sol, que son los que determinan la evaporacion en la superficie terrestre.

La facultad de absorber y retener el agua se puede apreciar tambien mediante un experimento muy sencillo, reducido á tomar una cierta cantidad de tierra, que se deseca primero á la temperatura de 40 á 50°, despues se coloca en una cápsula y se forma pasta con el agua: se toma un filtro mojado, se anota su peso, se vierte en él la pasta y el agua que ha servido para lavar el receptáculo, y cuando ya no pase el líquido se pesa el todo, y el resultado, deducido el peso de la tierra y el del filtro, nos dará el grado de afinidad que tiene la tierra con el agua. Por lo visto esta propiedad es la antagonista de la permeabilidad, y muy análoga á la capilaridad; de modo que los experimentos fáciles y sencillos que hemos indicado al querer apreciar aquellas, pueden servir igualmente para determinar esta.

De los experimentos hechos sobre esta materia resulta: 1.° que las arenas estan casi destituidas de esta propiedad; 2.° que, por el contrario, las sustancias magnésicas representan el tipo opuesto, de donde resulta el llamárselas tierras frescas, llegando á esterilizarse cuando di-

cha sustancia está en exceso; 3.° que á la magnesia sigue el mantillo, fundándose en tan excelente cualidad el valor de esta sustancia en la agricultura; y por último, que el estado molecular de los elementos de las tierras contribuye poderosamente al desarrollo de esta propiedad, pudiendo decir que la caliza, que en forma de arenas solo absorbe el 29 por 100 de su masa, cuando afecta el estado pulverulento llega á retener hasta 85 por 100.

5.° Aptitud á desecarse.

Esta propiedad, de la que en gran parte depende la índole de las tierras, que son secas y cálidas, ó por el contrario húmedas y frias, segun la rapidez con que dejan escapar el agua, se aprecia con mucha facilidad tomando igual peso de diferentes tierras, que se dejan evaporar al aire libre durante un tiempo determinado. La diferencia de peso marcará la mayor ó menor rapidez con que se desecan.

Antagonista de la anterior se deduce que tambien serán opuestos los resultados de los experimentos que para apreciarla se han hecho con los diversos elementos de las tierras. Debemos tan solo añadir, que generalmente se dice que una tierra es sana si á los dos ó tres dias de fuertes lluvias solo retiene próximamente la mitad del agua que le corresponde por su facultad absorbente; llámanse frescas, cuando á cierta profundidad en las mismas circunstancias solo contienen del 15 al 20 por 100 de su peso; y dícense secas y ardientes cuando no llega á esta cantidad.

6.° Disminucion de volumen.

La disminucion de volumen por la desecacion, propiedad tambien muy importante de las tierras vegetales, se estima facilmente haciendo con las diferentes tierras convenientemente humedecidas, un cubo de iguales dimensiones; se deja secar al aire libre, y cuando ya no pierde de su peso se mide otra vez, y la comparacion de su volumen con el primitivo nos dará la medida de esta propiedad.

Los experimentos que sobre ella se han hecho demuestran: 1.° que el mantillo, así como es el que adquiere mayor volumen, ó se esponja mas cuando se le humedece, es tambien el que pierde mas por la desecacion; 2.° que entre las materias minerales la arcilla es la que experimenta mas retraccion, lo cual se modifica cuando es impura, segun la cantidad de materias extrañas que contiene; 3.° que la diferente re-

traccion de los elementos calizo y arcilloso que componen la marga, explica satisfactoriamente la tendencia benéfica de esta sustancia á la destruccion y pulverizacion bajo la influencia de los agentes exteriores, siendo en este concepto preferible como mejoramiento á las mezclas artificiales, pues como en aquella están trabados los elementos, su diferente retraccion hace que se separen con mas facilidad y rapidez.

7.° Absorcion de los gases.

La absorcion de los gases por la tierra se refiere por lo comun al oxígeno, verificándose unas veces de un modo físico, como lo hace el carbonato de magnesia, y otras químicamente. La absorcion química la posee en alto grado el mantillo, el cual experimenta bajo su influencia un cambio, reducido á perder parte del hidrógeno, que al combinarse con aquel da lugar al agua, desprendiéndose un volumen de ácido carbónico igual al del oxígeno absorbido. El calor favorece generalmente esta operacion y sus resultados.

Los elementos minerales de las tierras retienen el oxígeno por la presencia y en razon directa de la cantidad de hierro que pasa á un grado superior de oxidacion. Como resultado de esto, y á expensas del agua y del aire, se forma amoniaco, que permaneciendo en la tierra favorece notablemente la vegetacion.

Esta propiedad, por lo visto, es de las mas importantes de la tierra vegetal, pudiéndola considerar como el medio mas eficaz de que se vale la naturaleza para hacer llegar hasta las raices de las plantas las sustancias gaseosas que, como el oxígeno, el azce, el ácido carbónico, el amoniaco y otros, son tan indispensables para la nutricion de las plantas; y en ella se funda principalmente la utilidad de las labores que tienen por objeto renovar la tierra, y aumentar la superficie de contacto con la atmósfera; y tambien la práctica de abrir zanjas ú hoyos mucho tiempo antes de hacer las plantaciones de árboles.

Prescindiendo de los medios algo difíciles de apreciar esta propiedad, diremos que en general las tierras no absorben el oxígeno sino cuando tienen un cierto grado de humedad, y que entre todas las sustancias que entran en su composicion, el mantillo es el que absorbe mas; siguen á este la magnesia, las arcillas, la caliza pulverulenta, la arena-caliza, el yeso y la arena-silícea; de donde se deduce la

importancia relativa que tienen estos elementos en la composicion de las tierras.

Facultad de absorber y retener el calor.

La temperatura de las tierras depende en primer lugar de su coloracion, como ya dijimos mas arriba, siendo una cosa evidente que cuanto mas oscuras son, tanto mas absorben y retienen el calor. En esto precisamente se funda la práctica de teñir de negro las paredes que sirven de apoyo á las plantas que se cultivan en espaldera, y tambien en gran parte la de extender mantillo y otros restos orgánicos en la tierra en que se crian plantas de regalo, pues de este modo se acelera su desarrollo.

Tambien depende de la composicion química, ó del elemento que predomina en ellas, bajo cuyo punto de vista la arena caliza representa el máximum; siguen á ella la silícea, el yeso, la arcilla, la caliza pulverulenta, el mantillo y el carbonato de magnesia, que ocupa el extremo opuesto de la serie, por cuya razon las tierras en que este elemento predomina se llaman frescas, así como, por el contrario, son ardientes aquellas en que se encuentran en exceso la arena silícea ó caliza.

Hasta cierto punto la temperatura de las tierras está en razon directa del peso de las sustancias que predominan en su composicion, como lo demuestra el que las arenas caliza y silícea, que son las mas pesadas, sean tambien las que ocupan el primer rango.

Como el agua al evaporarse consume mucho calor, que roba á la tierra, resulta que el grado de humedad de esta ha de contribuir tambien á determinar su temperatura.

Por último, el ángulo que forman los rayos solares con la superficie de las tierras, ó sea su incidencia, contribuye tambien á comunicarles el grado de calor respectivo, que será tanto mayor cuanto mas se aproximen aquellos á la perpendicular.

La temperatura de las tierras, como la del ambiente, es uno de los elementos mas poderosos de los que contribuyen al desarrollo de las plantas; de consiguiente no se extrañará el que recomendemos al agricultor ilustrado de la provincia que se fije bien en este punto capital para determinar en lo posible el grado de calor que poseen sus tierras, y que adopte aquellos medios que van indicados para aumentarlo ó modificarlo, segun convenga á las plantas.

El que quiera formarse una idea aproximada de las propiedades de las principales tierras de la provincia, puede echar una ojeada al cuadro de su composicion colocado mas adelante.

Conocidas ya las principales propiedades físicas, y la gran importancia que tienen en la agricultura, debemos proceder ahora á la indicacion de aquellos medios fáciles, sencillos y al alcance de todo labrador, que puede emplear para saber cuál es la composicion de sus respectivas tierras. Esto lo conseguirá por medio de la análisis, pero hay que advertir que esta no puede ser química, porque son muy escasos los agricultores que poseen los conocimientos y medios necesarios para llevarla á cabo, y en rigor no debe serlo tampoco por todas las razones que van expuestas en párrafos anteriores, que tienden á probar que mas que la composicion íntima, lo que conviene para el cultivo en general es el conocimiento de las propiedades físicas. Y como quiera que estas dependen mas que de los elementos químicos de los llamados mineralógicos, resulta que el agricultor de la provincia debe en mi concepto averiguar cuáles son las principales sustancias que entran en la composicion de sus tierras, y cuál de ellas es la que predomina, pues precisamente esta es la que le dará la medida de sus condiciones físicas.

Análisis mecánica.

Para llegar á este resultado, la primera operacion que hay que hacer es tomar una cantidad determinada de tierra escojida en diversos puntos de un campo, que no sea de la superficie, sino de medio ó un pie de profundidad segun su espesor. Hecho esto se deja secar al aire libre, y despues se pasa por un tamiz de crin ó metal cuyas mallas tengan de 1 á 1½ milímetros. Esta primera operacion separa ya las partes mas bastas, como gravas, chinas, cantitos, etc., y tambien parte del mantillo, compuesto en general de restos mas ó menos descompuestos de animales y plantas, de la parte térrea y mas fina de la tierra. Se pesa lo que queda encima del tamiz y lo que pasa por sus mallas, y se anota la proporcion que guardan con la cantidad total. Si en lo que queda encima se quiere saber la proporcion entre el mantillo y la parte inorgánica, se quema en una vasija ó crisol hasta el punto de no despedir olor alguno vegetal ni animal; la diferencia de peso nos dará lo

que deseamos. Tambien puede apreciarse poniéndolo en agua, pues el mantillo como mas ligero sobrenada; se recoje, se seca y se pesa.

Hecho esto se toma de la tierra tamizada una cantidad cuyo peso se anota, se coloca en una vasija de tierra ó porcelana, cubierta con su tapadera, y se la sujeta á la accion del fuego hasta hacer desaparecer por completo el agua. El residuo se pesa, y la diferencia representa la cantidad de agua que contiene; luego se coloca la tierra ya seca en un frasco ó vasija de cristal ó vidrio, en que se vierte dos ó tres veces su volumen de agua. Tómase la vasija y se la agita dando vueltas, y despues de dejar que permanezca la mezcla en reposo por espacio de un minuto próximamente, se vierte por decantacion en otro frasco el agua turbia, repitiendo la operacion hasta que el líquido salga claro y trasparente. Esto determina la separacion de las partes mas finas y lijeras, que se van con el agua, de las mas pesadas, bastas y ordinarias, que permanecen en el fondo del frasco: y aunque esta separacion no siempre se verifica de un modo tan exacto que dejen de pasar algunas veces con las partículas mas finas algunas de las bastas, y viceversa, sin embargo, en la mayoría de los casos, como lo que se desea saber es aproximadamente las proporciones respectivas de cada elemento, cumple esto con lo que el labrador se propone. Lo que permanece en el fondo de la vasija generalmente se compone de arenas cuando la tierra las contiene, mientras que en lo que se decanta va la arcilla, la caliza, el yeso y demás sustancias que son mas finas. Terminada esta operacion se las deseca por medio del fuego, y así que se ha desalojado toda el agua se pesan y anota su proporcion respectiva.

Determinada por este procedimiento la separacion de las partes mas pesadas de las mas lijeras, para conocer si aquellas se componen solo de arenas, bastará con frecuencia el uso del tacto ó de la vista, si se quiere auxiliada de una lente. En cuanto á la parte mas ténue, compuesta generalmente de arcilla y caliza, su proporcion respectiva se apreciara con solo echar unas gotas de ácido clorhídrico, por la disminucion de peso que determina el desalojamiento del ácido carbónico. Despues se lava, se seca y se pesa. La diferencia de peso determina la cantidad de caliza, apreciándose por sustraccion la de la arcilla.

De manera que el análisis mineralógico se funda en separaciones sucesivas entre las partes bastas, las de mediano tamaño y las mas finas de las tierras. En estas apreciaciones se prescinde de todas aquellas sustancias, que por ser solubles las lleva consigo el agua, pues para determinarlas se necesita apelar á medios químicos; y como por otra parte influye muy poco su presencia en el caracter de las condiciones físicas, que es lo que se trata de averiguar por la análisis cuyo procedimiento estamos indicando, no se estrañará el que no se haga mencion de dichas sustancias.

Tambien podria conseguirse el mismo resultado por otros medios igualmente sencillos si se quiere. Para esto, tómese un puñado de tierra, que se seca; despues por medio de la aguja magnética se ve si contiene hierro, que es el elemento metálico mas comun en las tierras, y se aprecia su cantidad; hecho esto se coloca la tierra sobre una lámina de cristal un poco inclinada, y se procura, golpeándola, la separacion por tamaños de sus diferentes partículas: luego se toman las que próximamente tienen las mismas dimensiones, y se llevan al campo de un microscopio que aumente de 15 á 20 diámetros, y á beneficio de este instrumento puede apreciarse la cantidad respectiva de la arena y de las partes mas ténues y finas, compuestas de arcilla y caliza; si esto no bastase, una gota de ácido clorhídrico aclararia la cuestion, y aun en caso de necesidad podria servirse del soplete, particularmente cuando las tierras vegetales proceden de la descomposicion de rocas cristalinas, en cuyo caso esta análisis mecánica es muy conveniente.

En la inmensa mayoría de los casos, los medios que acabamos de indicar bastan para lo que el agricultor desea: pero como en esta, lo mismo que en todas las materias, cuanto mas exacto es el conocimiento tanto mas fecundos pueden ser sus resultados, indicaremos los medios puramente químicos que puedan conducir al agricultor de la provincia á conseguirlo.

Análisis química.

Para determinar la proporcion de arcilla que entra en las tierras, se toma aquella parte mas fina que se fue por la decantacion, y se la somete á la accion del ácido clorhídrico diluido en 5 ó 6 veces su peso

de agua. El ácido ataca todas las sustancias solubles, como los carbonatos, fosfatos, óxido de hierro, etc.; despues se diluye todo en el agua, y se echa en un filtro, á través del cual pasan todas las materias que aquel ácido disolvió, quedando en él solo la arcilla. De las sustancias que pasaron por el filtro se reconoce por ejemplo la presencia del hierro por medio de la corteza de encina, con la cual toma el licor una tinta parda ó negruzca, precipitándose despues el hierro por medio del prusiato de potasa, elevando la temperatura hasta el rojo; se lava dos ó tres veces con agua, y el resíduo se pesa, y es el hierro.

El líquido ácido que queda despues de separado el hierro, da por evaporacion un resíduo salino, que disuelto en el agua proporciona el fosfato de cal, por ser insoluble en ella, y se recoje por medio de un filtro, se seca y se pesa.

Solo queda ya en el líquido la cal y la magnesia, y para apreciar su cantidad respectiva se vierte el bicarbonato de sosa, que precipita á aquella en estado de bicarbonato blanco y pulverulento. Este se lava, se pone en el filtro, se seca y se pesa.

Entre las sustancias salinas que pasan con las aguas, la mas importante, sin duda, es el yeso, ó sulfato hidratado de cal; y para probar su existencia y determinar su cantidad, se toma en peso determinado la tierra desecada, despues de echarle el ácido clorhídrico, y se le mezcla con una tercera parte de carbon vegetal reducido á polvo muy fino; se coloca todo en un crisol, y se eleva su temperatura hasta el calor rojo. Luego se pone el resíduo en un cuarto de litro de agua destilada, y se le hace hervir durante diez minutos; despues se lava y filtra la tierra, y se la trata con el ácido sulfúrico debilitado; se evapora hasta reducir á la mitad el líquido añadiéndole el mismo volúmen de espíritu de vino: el sulfato de cal se deposita en forma de polvo fino, que se recoje en el filtro, se le lava con el alcohol para evitar que el agua lo ataque, se le seca bien, y se aprecia su peso.

Para completar el conocimiento de la materia cuando el agricultor trata de fundar sus prácticas en los conocimientos científicos, convendria indudablemente que, valiéndose de medios parecidos á los indicados, llegara á conocer la composicion de las plantas que cultiva ó desea

aclimatar, analizando sus cenizas. Estas, con efecto, le dirian cuáles son los elementos que predominan en ellas, y comparado este resultado con el que le suministró la análisis de las tierras, le indicarian con exactitud las sustancias que le convendria aplicar para mejorarlas, ó para adaptarlas al cultivo á que se las destine.

Despues de lo dicho solo falta expresar el resultado de la análisis de las diferentes tierras de la provincia, que he creido conveniente ofrecer á la consideracion de la Academia, en cumplimiento de una de las condiciones de su programa. Y para dar mayor valor á estos resultados, y como comprobante de la composicion de aquellas, acompaño á este escrito todas las que se han analizado, colocadas en sus respectivos frascos de cristal, con la indicacion del punto y los terrenos de cuya descomposicion proceden, y la proporcion de los tres elementos mineralógicos esenciales y del agua que ellas contienen, lo cual basta para tener una idea del caracter y de las principales propiedades físicas que las distinguen. No se extrañará que por esta misma razon haya prescindido de apreciar la proporcion de mantillo, á pesar de la importancia que en agricultura tiene, y la facilidad con que he dicho puede apreciarse.

Con el objeto de hacer mas palpable el resultado de estas análisis, pongo á continuacion el cuadro, en el que de una sola ojeada se podrá ver la proporcion respectiva de cada uno de los elementos característicos inorgánicos.

Cuadro del análisis de las tierras.

LOCALIDADES.	Arena.	Carbonato de cal.	Arcilla.	Agua.	Total.	TERRENO DE QUE PROCEDEN.
Benicasim (falda de los Agujas de Sta. Agueda.)	60,8	26,2	9 »	4 »	100	Triásico.
Almedixar (Espadan.....	63 »	2,4	30,6	4 »	100	
Villavieja (inmediaciones del pueblo).....	86 »	2,2	7,8	4 »	100	
Segorbe (Masía de Ribas).	27 »	41 »	26 »	6 »	100	Jurásico.
Jérica (Masía del Campillo).....	18,94	38,40	36,66	6 »	100	
Barracas (heredad de Martin Perez).....	53,30	21,70	22,40	2,60	100	Jurásico y triásico.
Albocacer.....	30 »	56 »	10 »	4 »	100	Cretáceo.
Alcalá de Chivert (heredad del Portell).....	60 »	20,4	15,6	4 »	100	
Id. (Partida del Calvario).	6 »	56 »	33 »	5 »	100	
Benasal.....	57 »	24 »	15 »	4 »	100	
Castellon (partida del Pinar).....	52 »	15 »	29 »	4 »	100	Triásico, cretáceo y terciario (tierras de trasporte).
Id. (secano de Tosquella.	23 »	49 »	24 »	4 »	100	
Id. (Masía de Mercader).	39 »	26,5	30,5	4 »	100	
Segorbe (heredad de Don José Martin).....	15,70	40,40	34,10	9 »	100	Jurásico, triásico y terciario (trasporte).
Id. (Partida de Cánova).	30,50	38,40	26,10	5 »	100	Jurásico, triásico é ígneo (trasporte).

Del anterior cuadro se desprenden muchas consideraciones importantes, que no solo demuestran la íntima relacion que existe entre los estudios geológicos y agrícolas, sino que pueden servir al agricultor para mejorar sus tierras, ó para adaptarlas á determinadas plantaciones.

Lo primero que se nota al comparar la proporcion respectiva de los elementos componentes de las tierras con el terreno ó terrenos de que proceden, es el predominio que ofrece aquel que forma la base de las rocas de que derivan en las tierras locales, como se observa en las del triásico, cuyo elemento característico es la arena, y en las del jurásico y cretáceo, que lo son la arcilla ó la caliza. Por el contrario, en las tierras de trasporte, como las que ocupan las llanuras de Castellon y la vega de Segorbe, se nota un cierto equilibrio entre sus diferentes elementos, que al paso que revela la procedencia de terrenos de naturaleza distinta, constituye las mejores condiciones de fertilidad de dichas tierras.

Otra consideracion no menos importante es, que como las propiedades físicas de las tierras están enlazadas íntimamente con el predominio de alguno de sus elementos constitutivos, resulta que, por ejemplo, las tierras arenosas y locales de Benicasim, Almedixar y Villavieja pertenecen á la seccion de tierras livianas ó sueltas, por la ninguna trabazon que se nota entre sus elementos, y tambien son secas y ardientes por la gran facilidad con que dan paso al agua, y por la absorcion activa que ejercen sobre los rayos luminosos y caloríficos del sol. Las calizas, como las del Calvario de Alcalá, las de la Masía de Rivas de Segorbe y las de Albocacer son tierras frias, por lo poco que absorben el calor, y tambien frescas porque, aun cuando son permeables, gozan de la propiedad de retener algun tanto el agua por la proporcion de arcilla que contienen. Tierras decididamente arcillosas puede decirse que no las hay entre las que me ha sido dado analizar.

En las de trasporte, á las que pertenecen las de la partida del Pinar, Masía de Mercader, y secano de Tosquella, en el término de Castellon, y en las de los alrededores de Segorbe, como puede decirse que no hay un elemento dominante, sus propiedades físicas se corrijen y compensan las unas con las otras, y de aquí la gran fertilidad que las distingue.

Tambien se deduce de lo dicho la necesidad que generalmente tienen las tierras locales de mejoramientos apropiados, á no ser que su

aplicacion sea muy difícil ó costosa, en cuyo caso tambien el conocimiento del elemento que en ellas predomina es de la mayor importancia para la eleccion de las plantas mas apropiadas á sus condiciones físicas y composicion. En la parte de esta Memoria destinada á reglas y preceptos agrícolas tendremos presente esta circunstancia, para aconsejar á los labradores de la provincia la introduccion ó extension de determinadas especies en los puntos dados en que las tierras ofrezcan tales condiciones.

Descendiendo de estas observaciones generales á las particulares de cada una de las tierras examinadas, diremos que la tierra de *Benicasim* procede de la falda de las Agujas de Santa Agueda, resultado de la descomposicion de la arenisca y de algunos bancos de caliza del trias: ofrece un color rojo salpicado de puntos brillantes, debidos á la *mica* que contiene; es de escasa consistencia por el predominio de la sílice; el suelo que ocupa esta tierra no tiene una gran pendiente; y está expuesto al S., de cuyo viento recibe las aguas por la direccion media de aquellas montañas; cultívase en él con muy buen éxito el algarrobo, el olivo, y la vid en la llanura; y en los montes crecen y se desarrollan bien los pinos y muchas otras plantas espontáneas.

La tierra de Almedixar, en la sierra de Espadan, ofrece condiciones bastante análogas á las de la anterior, por ser tambien de procedencia triásica; sin embargo, hay una notable diferencia en cuanto á su composicion, puesto que el elemento arenoso y arcilloso se hallan en mayores proporciones, á expensas del calizo que apenas está representado. De aquí resulta que es un poco mas consistente que la anterior, retiene con mas facilidad el agua, lo cual la comunica el temperamento fresco que la distingue. El suelo ofrece una pendiente bastante rápida; su exposicion es entre S. y O., y crecen admirablemente en él la morera, el algarrobo, el olivo, y hasta á una altura bastante notable la vid, gozando de gran fama las uvas que de ella proceden. Son igualmente notables los albaricoqueros y cerezos, que se cultivan en una zona muy elevada. Encuéntranse además muchas labiadas, crucíferas y gramíneas, y coronan las cimas de aquella region bosques bastante espesos de pinos.

La tierra de la Villavieja puede considerarse como la expresion mas fiel de la descomposicion del elemento arenáceo del trias, atendida la cantidad enorme de arena que en ella se encuentra: es de consiguiente la tierra mas suelta y ardiente de toda la provincia, exijiendo mucho riego; y solo á beneficio de este y de los abonos se consiguen algunas cosechas regulares. La exposicion es al S. E. y críanse allí algarrobos, olivos, algun grano, legumbres y hortalizas.

La tierra de la Masía de Ribas, en el término de Segorbe, procedente de la descomposicion del terreno jurásico, es caliza por el predominio que tiene este elemento, pero atendida la proporcion del arenáceo y arcilloso puede considerarse como excelente: su color es pardo, algo rojizo por el hierro que contiene, de consistencia media, de bastante tenacidad, y crecen con notable vigor en ella el trigo y otras cereales.

La de la Masía del Campillo, término de Jérica, procedente de la descomposicion del terreno jurásico superior, ó sea del piso quimeridgico, es tierra local muy rica en materias orgánicas, circunstancia que, unida á la proporcion de sus tres elementos minerales, le da gran precio. En ella se cultivan con muy buen éxito el trigo y otras cereales, la vid, el olivo y otras plantas.

La de Barracas, tomada en la heredad de Martin Perez, es una tierra local tambien, situada en el valle que separa los últimos estribos de la cordillera triásica de Espadan de los de su paralela, que es jurásica, circunstancia que determina el predominio del elemento arenoso, y hace que la del calizo y arcilloso sea bastante regular. Su color es pardo rojizo por el hierro que contiene, ofrece bastante soltura, y una cantidad notable de materias orgánicas. Cultívanse en ella con bastante ventaja el trigo y las patatas, alternando muy oportunamente las cosechas.

La tierra de Albocacer procede de la descomposicion del terreno cretáceo; su color es pardo gris claro; bastante permeable y ardiente; atendida su descomposicion, puede decirse que es una tierra calizo-arenácea, y crecen en ella con vigor las cereales, la vid, aunque no

en gran escala, y sobre todo las encinas, que constituyen gran parte de la riqueza de aquel pueblo.

De Alcalá se han tomado dos tierras, ambas procedentes de la descomposicion del terreno cretáceo, con la diferencia de ser la del Portell local, y la del Calvario de trasporte en parte. En la primera predomina la arena; por eso se cria con tanta lozanía en ella la vid: en la segunda la cal y la arcilla, por cuya razon las cereales se dan muy bien, lo mismo que el olivo. Una y otra contienen bastante hierro. El suelo en la primera representa una especie de cuenca cerrada, á cuyo fondo acuden las aguas vertientes depositando en él los elementos de su feracidad; y la segunda ocupa la hermosa vega de aquel pueblo, con escasa pendiente y exposicion entre O. y S. En la primera además de la vid crecen muy bien el algarrobo y la higuera; en la segunda, como en todo el valle, cuyas tierras ofrecen una composicion muy análoga, se cria toda clase de cereales, trigo, cebada, centeno, etc., la vid, muchas leguminosas, entre las cuales descuella el algarrobo: tambien adquieren gran desarrollo el olivo y otras plantas cultivadas ó espontáneas.

La tierra de Benasal procede de la descomposicion del terreno cretáceo; su color es gris claro, de escasa consistencia, y bastante permeable por el predominio que en ella tiene la arena; la cal y la arcilla se encuentran en bastante proporcion para constituir una tierra buena; la exposicion del suelo, que es bastante desigual, es entre el N. y O. Crecen en ella muchas cereales y leguminosas; el nogal adquiere un desarrollo extraordinario, y se encuentran bien los pinos y las encinas; la patata tiene nombradía en el pais por ser muy harinosa y suave, lo cual depende en gran parte de la notable proporcion de arenas que contiene esta tierra.

Las tres de Castellon pertenecen á la clase de las de trasporte, situadas las del Pinar y del secano de Tosquella en la llanura, y la de la Masía de Mercader, en el punto próximamente en que el Mijares entra en ella. Efecto de su distinta situacion es el ofrecer el predominio del elemento arenáceo en la del Pinar, del calizo en el secano de Tosquella, y el guardar una cierta proporcion entre los tres en la de la

Masía de Mercader: en consecuencia, la primera es una tierra pesada, bastante suelta, permeable, de color rojizo por la cantidad notable de hierro que contiene; crece en ella y adquiere gran desarrollo el pino, de donde viene el nombre de la partida. La del secano de Tosquella es de color pardo gris, mas lijera que la anterior, permeable y fresca por la proporcion de arcilla que contiene. Por último, la de la Masía de Mercader ofrece un tipo de tierra excelente; su color es pardo algo rojizo; se apelmaza con facilidad por la arcilla que contiene; la exposicion del suelo es al Mediodía, y se dan bien en ella el trigo, el olivo, el algarrobo y otras plantas.

La tierra de Segorbe (heredad de D. José Martin) está tomada de las inmediaciones mismas de la poblacion, en la ribera derecha del Palancia, y es de trasporte, procedente de la descomposicion de los terrenos jurásicos, terciario y triásico. Su color es pardo gris; bastante tenaz por la proporcion de arcilla que contiene, y es rica en despojos orgánicos. El suelo es próximamente horizontal, y se cultivan en él toda clase de verduras y hortalizas, á beneficio del riego abundante que recibe.

Por último, la tierra de la partida de Cánova, en el mismo término de Segorbe, tambien procede de la descomposicion de muchos terrenos, y principalmente de la *diorita*, que forma dos cerros inmediatos; lo cual explica la proporcion bastante regular de sus tres elementos principales, pues todos ellos los suministra en abundancia la destruccion de esta roca. El color de la tierra es pardo rojo por la cantidad de hierro que contiene; su estado molecular es arenoso, sin carecer de cierta consistencia, así es que constituye una tierra fresca, permeable al agua, al aire y á las raicillas de las plantas; y si á esto se añade la justa proporcion entre sus elementos mineralógicos, y la cantidad notable que debe tener esta tierra de ciertas sustancias que de intento no hemos querido determinar, porque no era este el objeto de la Memoria, pero que ejercen una influencia muy saludable en la vegetacion, tales como la sosa, la potasa, la magnesia y otras que entran en la composicion de la diorita, nos convenceremos de que la tierra de que tratamos es de las mas feraces de la provincia, como así lo acredita

por otra parte la lozanía extraordinaria que adquieren en ella el trigo, el maiz, los nogales, algarrobos y otras plantas.

Terminado con esto todo lo que teníamos que exponer relativo á la tierra vegetal, estamos ya en el caso de tratar, en la cuarta y última parte de esta Memoria, de los preceptos agrícolas que creemos deber dar á los labradores de la provincia, deducidos de las nociones científicas que preceden.

CUARTA PARTE.

CONSEJOS Y PRECEPTOS AGRICOLAS.

Como la verdadera mente de la ilustre Academia de Ciencias al proponer el concurso al premio extraordinario anual, es en mi concepto el de llamar la atencion en un pais tan esencialmente agrícola como el nuestro, hácia la necesidad de los conocimientos geológicos en sus aplicaciones á la agricultura, mas bien que el de hacer variar el cultivo y los productos agrícolas que constituyen la riqueza de las provincias respectivas, me circunscribiré en cuanto me sea posible á este objeto tan importante. A este fin, despues de haber indicado el caracter orográfico é hidrográfico, y de consiguiente climatológico, que imprime cada terreno á la region que ocupa en la provincia; conocida la composicion y caracteres de las principales rocas que entran en su composicion, y la índole especial de cada uno de los subsuelos que constituyen; y demostrado el procedimiento especial de la descomposicion de cada una de ellas, cuyo último resultado es la formacion de las tierras vegetales, solo nos resta, como complemento de este escrito, dar aquellas reglas y preceptos que, deducidos de los conocimientos científicos precedentes, creamos útiles á los habitantes de la provincia. Y aun esto no podrá pasar de ser una simple indicacion de las riquezas que la tierra contiene, y que el agricultor debe emplear para cambiar favorablemente las condiciones de sus campos. La aplicacion de estos principios debe buscarlos el agricultor ilustrado en tratados especiales

de agricultura, pues ya esto no puede ser de la incumbencia de un escrito de tan modestas, si bien en el fondo útiles aspiraciones.

En consecuencia de lo dicho, dividiremos esta cuarta parte de la Memoria en dos artículos, de los cuales el primero se destinará á la indicacion de todos los medios que reciben el nombre colectivo de mejoramientos de las tierras, y el segundo á la designacion de aquellas plantas que, conocidas ya en la provincia, creemos deba extenderse ó perfeccionarse su cultivo, así como de las que convendria introducir ó aclimatar.

ARTICULO I.

Mejoramientos.

Se da en general el nombre colectivo de mejoramientos á todas las operaciones que el agricultor practica ó puede practicar con el objeto de modificar las condiciones de la tierra vegetal que cultiva, y tambien á todas las sustancias que producen los mismos efectos: así como reciben el nombre de abonos todas aquellas materias que suministran alimento á las plantas.

La cuestion de los mejoramientos, poco conocida por desgracia en la provincia de Castellon, es de la mayor trascendencia, atendida la gran importancia que las propiedades físicas de las tierras tienen en el mayor ó menor grado de fertilidad de estas; por cuya razon espero que la ilustre Academia me dispense si soy algo prolijo en esta materia, pues la considero muy vital para el labrador de dicha provincia.

Las plantas exijen la intervencion del agua para su existencia y desarrollo, si bien conviene que este elemento se encuentre en una justa proporcion. De aquí resulta, que si por su cantidad excesiva el terreno se hace pantanoso, las plantas no pueden vivir en él; en este caso el saneamiento por los medios que la agronomia prescribe deberá considerarse, y es con efecto, un mejoramiento. Tambien lo es un sistema conveniente de riego aplicado á una tierra que por care-

cer de líquido se pone seca, dura y apelmazada, ó sobrado sueltos sus elementos, condiciones que impiden el establecimiento de la vegetacion.

El aire es otro de los elementos que necesitan las plantas; y si no puede circular libremente por entre las moléculas de la tierra, por haberse formado una capa exterior dura, ó que la tierra esté seca ó apelmazada, será mejorar sus condiciones físicas todas las operaciones que tiendan á restablecer la circulacion del indicado agente.

Cuando alguno de los elementos constitutivos de la tierra se encuentra en mayor proporcion que la conveniente, por util que sea su presencia para el desarrollo de las plantas, se convierte en perjudicial por la cantidad; en cuyo caso todo lo que tienda á restablecer el equilibrio, sea quitando parte del que está en exceso, ó añadiendo otras sustancias, tambien deberá considerarse como un verdadero mejoramiento.

Acontece á menudo que una tierra vegetal pobre descansa sobre un subsuelo en el que abundan los elementos que á aquella le faltan: en este caso las labores profundas ó el desmonte, verificando la mezcla á proximidad de parte del subsuelo con la tierra, deben considerarse tambien como mejoramientos. Y de aquí se deduce tambien la importancia que tiene el conocimiento del subsuelo vegetal.

Sentado ya en otros lugares de nuestro trabajo el principio de que tanto mejor es la tierra cuanto mayor número de elementos reune en su composicion, resulta que las inundaciones se pueden considerar como excelentes mejoramientos que la naturaleza misma proporciona. Por desgracia no está siempre al alcance del hombre este medio tan poderoso de fertilizar sus tierras.

Por fin, cuando estas son sobrado sueltas ó lijeras, ó por el contrario muy apelmazadas y consistentes, reciben el nombre de mejoramientos todas las sustancias que, aplicadas en proporciones convenientes, les devuelven aquellas condiciones físicas que dijimos en otra parte ser necesarias para el buen desarrollo de las plantas. Cuando el labrador encuentra estos mejoramientos en el subsuelo de sus propias tierras ó en sus inmediaciones, debe por regla general servirse

de ellos, porque aun cuando los efectos de esta operacion no suelen ser tan inmediatos como los que determinan la aplicacion de los abonos, tienen la ventaja de ser mas persistentes, y duradera su accion. La cuestion no se presenta tan clara cuando hay que ir á buscar los mejoramientos á alguna distancia. En este caso conviene que los gastos que ha de ocasionar su trasporte sean inferiores á la utilidad que se promete de esta operacion. No por esto, sin embargo, debe desistir de mejorar sus tierras por semejante medio, pudiendo hacerlo poco á poco y con menores dispendios, lo que quizás fuera superior á sus fuerzas hecho de una vez.

De manera que, por lo visto, merecen el nombre de mejoramientos, el saneamiento ó desecacion de las tierras pantanosas, los riegos, y en mayor escala las inundaciones, las labores agrícolas, y por último las sustancias minerales que indicaremos mas abajo. Pero atendiendo á la índole de este escrito, prescindiremos de los primeros, circunscribiéndonos á los mejoramientos que por su procedencia pueden llamarse geológicos.

Si el labrador tuviera la fortuna de encontrar en sus tierras las justas proporciones de los elementos que dijimos entraban en su composicion para considerarse como modelo ó tipo de una tierra feraz, le bastarian los abonos para proporcionar alimento á las plantas, y las labores que estos exijen para ver recompensados sus esfuerzos. Pero como por desgracia esto sucede pocas veces, pues aun las que pueden considerarse como mejores acaban con el tiempo por empobrecerse, por efecto del consumo contínuo que de sus elementos hacen las plantas, resulta que casi siempre necesita valerse de estos medios. Y mirando la cuestion bajo otro punto de vista, como aquella tierra es mejor que reune mayor número de elementos, resulta que siempre y en todos casos, cuando el mejoramiento se reduce á aumentar una ó varias sustancias es util, y debe practicarlo el labrador. Pero en todos casos será siempre prudente hacer algun ensayo en pequeña escala antes de decidirse á ponerlo en práctica en la totalidad de una finca ó de una tierra. para ver los resultados que produce.

No debe por otra parte echarse en olvido lo permanente que es la

influencia benéfica de los mejoramientos, en contraposicion de lo fugaz de los abonos; y como el agricultor no debe solo trabajar para sí, sino tambien para su descendencia, se ve que hasta es un deber de buen padre el servirse de los mejoramientos, porque sobre darle á él buenos resultados, á beneficio de este sistema consigue dejar á sus hijos las tierras en un estado de prosperidad.

Descendiendo ya ahora de estas consideraciones y consejos generales, que creíamos deber dar, al terreno práctico de la utilidad de estos mejoramientos para la agricultura de la provincia, diremos que segun el orden de su importancia, las rocas que en ella pueden destinarse á este objeto son: 1.° los detritus de las rocas ígneas, plutónicas y volcánicas; 2.° la marga; 3.° la caliza; 4.° las arcillas; y 5.° las arenas.

1.° Rocas ígneas consideradas como mejoramientos.

Como confirmacion del principio sentado por el Sr. Boubée, de que las tierras vegetales mejores son aquellas que reunen en su composicion los elementos de los terrenos ó rocas cristalinas, y próximamente en las mismas proporciones, debemos manifestar que las que se encuentran en los terrenos indicados en la provincia son las mas feraces. Y con efecto, para convencerse de esta verdad no hay mas que trasladarse á los alrededores de Segorbe, ó á la isla mayor de las Columbretes, cuya asombrosa feracidad demuestra este hecho. De donde se desprende la utilidad que á la agricultura pueden proporcionar los detritus de estas rocas considerados como mejoramientos, y tambien como abonos minerales, ya que en ellos se encuentra la sílice, la alúmina, la potasa, la sosa, la cal, la magnesia, el hierro y otras sustancias menos importantes; tambien las buenas condiciones físicas que la presencia de todos estos elementos en estado de mayor ó menor descomposicion comunican á las tierras, concurren al mismo resultado.

De manera que el detritus de estas rocas que aconsejamos á los labradores de la provincia, hacen el doble efecto de mejoramientos por sus propiedades físicas, y de abono excelente por su composicion química. Todas las cereales, la vid, el algarrobo y el nogal, crecen y se desarrollan notablemente en las tierras de la provincia en que abundan estos elementos.

2. Marga.

El uso de la *marga* como mejoramiento es tan sumamente util, que

desde la mas remota antigüedad se ha puesto en práctica, como lo acreditan los célebres Plinio, Columela y otros: en la provincia cuya descripcion estoy haciendo, no tengo, sin embargo, noticia de que se haya introducido hasta el presente, por cuya razon me esforzaré en encarecer esta práctica, tan facil por otro lado en ella por la abundancia con que en su territorio se encuentra este verdadero tesoro agrícola.

Tan importante creemos la práctica de *margar* las tierras, que aun cuando ya dimos una idea de la composicion y caracteres de esta roca, no tememos insistir en la misma materia ampliándola, con el objeto de que pueda conocerla la persona menos versada en mineralogia.

La *marga* es una sustancia que cuando se extrae de la cantera, si es pura se presenta blanquecina, de aspecto como farinoso, de tacto áspero, de consistencia pulverulenta ó pétrea; en el primero de estos dos casos se hincha mucho con la humedad, y en el segundo se exfolia, exflorece y reduce á polvo en un tiempo mas ó menos corto; cuando está seca se pega con fuerza á los labios ó á la lengua; atrae con fuerza la humedad, y si se la sumerje en el agua, produce un chasquido ó silbido semejante al que da la cal viva cuando se la apaga; puesta al fuego se endurece poco ó se convierte en cal viva; es infusible al soplete, y soluble con efervescencia aun en los ácidos algo debilitados.

Por regla general puede decirse que aquella *marga* es mejor, que se exfolia y reduce á polvo con mas prontitud. Tambien dice el Señor Teilleux, que su bondad aumenta á medida que son mas modernos los terrenos en que se encuentra; opinion que pone en duda el Señor Gasparin.

La *marga* no siempre goza de las mismas propiedades, y de consiguiente tampoco su aplicacion produce los mismos resultados. Esto consiste en que unas veces esta roca es el resultado de la mezcla de la arcilla con la arena, otras con la cal predominando aquella, y otras por fin con predominio de esta. De aquí la division que comunmente se hace de esta sustancia en *marga arenosa*, *marga arcillosa* y *marga caliza*. Las diferentes propiedades y el distinto modo de obrar que tiene en

cada uno de estos tres estados, nos obliga á tratar de ellos separadamente.

Marga arenosa.

Esta es la que generalmente merece el nombre de *greda*, que equivocadamente aplica el vulgo á todas las clases de margas. Consta de arena en proporcion á veces hasta de dos terceras partes, y el resto de su masa de caliza y arcilla: su color es gris ó blanquecino, se deshace con facilidad ó es friable, y se diluye facilmente en el agua, pero sin formar pasta con ella. Considerada como mejoramiento es la peor de todas, y solo puede servir en las tierras fuertes, apelmazadas y húmedas, cretáceas ó jurásicas en la provincia, á las cuales el elemento arenoso les comunica cierta soltura y permeabilidad. Esta roca se encuentra en toda la Sierra de Espadán, estableciendo el tránsito, como ya dijimos, entre las areniscas y las arcillas ó margas irisadas, y podria emplearse en las tierras fuertes del terreno jurásico, y en las del cretáceo que están en relacion con la parte oriental de dicha Sierra.

Marga arcillosa.

Esta marga aventaja á la que precede en ser menos friable y mas compacta su estructura, y en no desleirse tan facilmente en el agua, con la cual forma masa.

Si en su composicion contiene esta sustancia hasta un tercio de carbonato de cal, es la mas á propósito para mejorar las tierras arenosas demasiado secas, en cuyo caso obra por la accion química el carbonato, y tambien mecánicamente, dando al terreno mayor consistencia.

Ya conoció el Sr. Cavanilles esta buena propiedad de la marga, cuando en la introduccion á las Observaciones sobre el reino de Valencia dice terminantemente: «Esta especie de tierra pasa de la suma »dureza al estado de polvo sin union cuando se deja por un año ex»puesta á la inclemencia del tiempo, y en tal estado sirve de abono »para fertilizar los campos arenosos, recurso que practican con cono»cimiento muchos labradores.»

Si, por el contrario, es la arcilla la que predomina, es aplicable á los suelos arenoso-calizos, aunque debe usarse con mucha prudencia, porque la causticidad de la caliza, si esta fuere excesiva, llegaria á quemar las cosechas. Esta especie de marga abunda mucho en los terrenos jurásico y cretáceo de la provincia, en los espacios que dejan en-

tre sí los estratos calizos de estos terrenos, y en aquellos puntos, como Bejís, Cinctorres, Chert y otros en que hay masas de arcillas de alguna consideracion, á las cuales pasa con facilidad.

Marga caliza.

La verdadera *marga*, y la que entre todas sus variedades mejores condiciones ofrece, es la *marga caliza*, á la cual convienen perfectamente cuantos caracteres acabamos de indicar. Es la que con mas ventaja se aplica á las tierras arcillosas, y en general á todas las demasiado húmedas, y que tienen la propiedad de retener las aguas de lluvia; en las arenosas conviene poco si se la emplea sola y sin el auxilio de abonos, por los efectos de corta duracion que produce.

De lo dicho se desprende la necesidad de conocer á qué especie pertenece la marga que se quiere emplear, puesto que su accion es diferente en cada una de ellas. Mas antes de practicar el ensayo por el que tratemos de reconocer las diferentes especies de marga, necesario es hacer presente que, si bien las principales propiedades de esta sustancia residen en el elemento calizo, no toda la materia de esta naturaleza componente de dicha piedra ejerce la misma influencia sobre las tierras. Para que la caliza pueda obrar como mejoramiento, es preciso que se deshaga ó pulverice con facilidad: ahora bien, en muchas *margas* este elemento se halla en forma de nódulos ó chinas inatacables por la humedad; de consiguiente, antes de proceder á la análisis química conviene que por el lavado y por decantaciones sucesivas, despues de dejar durante una hora en el agua la *marga* que se estudia, se aprecie la proporcion entre el elemento calizo pulverulento y el que no lo es. Esto es indispensable para llegar á conocer el valor relativo de este mejoramiento en diferentes muestras.

Para apreciar la cantidad absoluta de caliza, ó la proporcion en que existe, se toman y pulverizan 100 gramas de *marga*, y se la priva de la humedad por medio del fuego; despues se pesan 20 gramas; se colocan en un frasco ó botella 100 gramas de ácido clorhídrico diluido en dos veces su peso de agua; se pesa todo, hecha la deduccion del peso de la botella, y se añaden las 20 gramas de *marga* desecada, la que se introduce en el frasco poco á poco, agitándolo para facilitar el desprendimiento del ácido carbónico. Terminada que sea la efervescen-

cia se coloca otra vez el frasco en la balanza, y el peso que se añade para equilibrar los platillos, representa el ácido carbónico que fue desalojado. Este dato es suficiente para apreciar la cantidad de carbonato de cal que contiene la marga, pues como aquel está constantemente compuesto, sobre 100 partes, de 43,71 de ácido y 65,27 de óxido de calcio ó cal viva, bastará hacer la siguiente proporcion:

$$43{,}71 : 100 :: 5{,}40 : x = \frac{100 \times 5{,}40}{43{,}71} = 12{,}35,$$

en el supuesto de ser 5,40 gramas el peso que se tuvo que añadir para formar equilibrio. Lo restante hasta las 20 gramas, ó sea 7,65, es arcilla, ó una mezcla de arcilla y arenas, cuya cantidad se apreciará por el lavado y decantaciones repetidas. Conocida la proporcion de 20, con solo multiplicar los diferentes términos por 5 se tendrá la relativa á 100 partes.

Atendiendo á la importancia de la materia en una Memoria consagrada exclusivamente á los intereses agrícolas de una provincia en la que, si por fortuna la Providencia ha derramado á manos llenas tan preciosa sustancia, sus habitantes no se aprovechan de esta gran riqueza, parece conveniente dar mayor extension á este artículo, hablando primero de la accion de la marga sobre la tierra, despues del modo como debe prepararse esta para recibir á aquella, y por último de sus efectos sobre la vegetacion.

Accion de la marga en las tierras.

La marga obra sobre las tierras mecánica y químicamente.

Su accion mecánica en los terrenos arcillosos, por el elemento calizo y arenas que contiene, y por la facilidad con que se desagrega, hija de la diferente retraccion de sus elementos constitutivos, produce mayor soltura y lijereza, haciéndolas de consiguiente mas fáciles de labrar, y mas permeables al aire y al agua. En este concepto el margar equivale hasta cierto punto á aquellas labores, con la que se da soltura y lijereza al terreno, determinando efectos muy parecidos, y secundando tambien su modo de obrar. Por el contrario, á los terrenos arenosos y ligeros les da mayor consistencia y trabazon, corrijiendo

su demasiada permeabilidad, y su aptitud á calentarse y desecarse. De lo dicho se deduce tambien, que una misma especie de marga no conviene á todas las tierras.

En cuanto á la accion química, aunque es muy compleja, no por eso es menos evidente, como lo acredita el vigor que comunica á las plantas, así como el empobrecimiento del suelo despues de margar un campo, cuando no se ha tenido cuidado de secundar ó contrarrestar su accion por medio de los abonos.

El primer efecto químico de la marga es la neutralizacion de los ácidos que se hallan con exceso en las tierras, por las sustancias alcalinas que contiene. Por los álcalis ejerce una influencia análoga á la de la cal viva desorganizando los detritus de las plantas y animales que en ella se encuentran en un estado mayor ó menor de integridad, haciéndolas tomar la forma de *mantillo*, única que conviene á las plantas. Por otra parte activa la absorcion de los gases atmosféricos, y aumenta de un modo notable la accion de los abonos orgánicos de una manera parecida á la caliza. De modo que puede decirse que la marga obra como estimulante en la vida de las plantas.

Esta consideracion es muy importante, pues de ella se desprende un hecho confirmado por la práctica, y es que una tierra á la que se le ha aplicado la conveniente proporcion de *marga*, solo exije la mitad de los abonos que habitualmente se echan en ella, y esto por un espacio de tiempo que no baja de 12 á 15 años. Tambien se ha observado que en general las tierras margadas, lo mismo que las de base caliza, no pierden en tiempos muy lluviosos sus abonos, como sucede en las tierras silíceas ó arenosas.

Segun consta de las observaciones de Gasparin, cuando la marga ha permanecido expuesta á la accion del aire, cede al agua el bicarbonato de cal (cal soluble) y algo de nitrato de la misma base. Lo propio sucede cuando se halla en un estado de humedad conveniente. De donde puede deducirse, que la *marga* suministra á la vegetacion, por su parte caliza, estos elementos tan necesarios á la existencia de las plantas.

Además de todo esto, cuando la marga contiene fósiles, caso bas-

tante frecuente en la provincia, contribuye tambien, por la presencia de principios amoniacales, á la nutricion de las plantas y á aumentar los efectos de su accion química, y entonces la marga, que bien puede considerarse como un don del cielo, es un verdadero tesoro para la agricultura bajo el triple concepto de mejoramiento, de estimulante, y de materia alimenticia de las plantas.

Preparacion de las tierras para margarlas.

Una de las condiciones que exije la *marga* para producir tan sorprendentes resultados, es la intervencion de la humedad: pero se nota tambien que cuando esta pasa de ciertos límites, ó se convierte de simple humedad en agua sobrado abundante, aquella no produce tan buenos efectos. De consiguiente, un oportuno sistema de desagüe, que constituya á las tierras en el conveniente estado de frescura, es la primera circunstancia indispensable para margarlas. Con este mismo objeto deben profundizarse un poco mas las labores, para que el agua se esparza mas y se evite su acumulacion.

Siendo conveniente la mezcla de las partículas de la marga con las de la tierra, todas las operaciones ó labores que den mas soltura á esta serán muy oportunas para margarla. Se procurará tambien evitar el paso de carruajes y caballerías, y la operacion se hará en estaciones ni demasiado secas ni sobrado húmedas: en general, los meses de marzo y abril, setiembre y octubre son los mas á propósito.

Efectos de la marga sobre la vegetacion.

Sucede á veces que no se experimentan los efectos de la marga en el primero ó dos primeros años de echarla en la tierra, lo cual depende principalmente de no haberse verificado bien la incorporacion de estas dos sustancias. Para facilitar esta operacion conviene esparcirla por igual en el campo; y no enterrarla por labores profundas; siendo muy particularmente de desear que las alteraciones de calor y humedad se sucedan con frecuencia, y aceleren la descomposicion de la marga.

En general los suelos calizos son muy favorables al desarrollo de las cereales y leguminosas, como se ve prácticamente en la provincia en toda la region del N. E., que se comunica con el mismo carácter del terreno cretáceo en el Bajo Aragon y provincia de Lérida, que constituyen uno de los buenos graneros de la península. En este

principio se funda precisamente la importancia de la marga, en especial de la variedad caliza, que por fortuna es muy abundante en la provincia, donde se la conoce con el nombre de *albarís* ó *tierra blanca* (albariza en Andalucía). La experiencia de las regiones en que se hace uso de esta sustancia, demuestra que en los primeros años llegan á doblarse los productos, bien sea en trigo ó en avena, y que el maiz y el sorgo han llegado á cuadruplicar las cosechas. Hay que notar, sin embargo, con respecto al trigo, que es tal el vigor que adquiere la planta en el primer año, echándolo todo en la caña y parte foliar en perjuicio del grano, que algunos aconsejan se sustituya por la avena, la cebada, el maiz, trebol, algarroba ó guijas, y principalmente por el sorgo.

A propósito del caracter que comunica á la vegetacion la marga, dice el Sr. Cavanilles hablando de las tierras del reino de Valencia, que son de dos colores, blanca y roja, ambas duras á no estar humedecidas por las lluvias ó el riego. En este caso, en especial la blanca, dice que es sumamente resbaladiza por abundar en greda (marga), lo cual no pocas veces perjudica á la vegetacion, ya conglutinándose en losas cuando está cubierta de otras capas, en cuyo estado se llama *llavorella*, ya formando en la superficie cortecitas que sofocan los tallos tiernos cuando precedió riego ó lluvia. Pero cuando se le mezclan arenas ó estiercol en cantidad proporcionada, como se halla muy atenuada por el arado y demás labores, entonces da frutos abundantes; los trigos, maices y demás granos crecen con lozanía y fructifican; los olivos, algarrobos y moreras engruesan sobre manera; las viñas dan rios de vino; y los almendros se deleitan, mayormente en las cercanías de yesares.

Puesta en los prados, la marga puede suplir hasta cierto punto á la accion del yeso. Tambien es muy conveniente su uso al pie de los árboles de jardin, y en horticultura, para las legumbres. En algunos puntos se ha empleado con buen éxito para reavivar la vegetacion del olivo, y mas aún la de la morera; y su uso es muy conveniente tambien para la vid.

Algunos pretenden que la marga contribuye á extinguir las malas plantas de nuestros campos y prados, aunque no todos opinan del

mismo modo, citándose en pró y en contra una porcion de hechos al parecer decisivos.

Puntos de la provincia en que conviene este mejoramiento.

La marga, cuya importancia en la agricultura acabamos de indicar, abunda como hemos dicho en la provincia en el terreno jurásico, y mas aún en el cretáceo, y su uso como mejoramiento conviene en las tierras arenosas de la Sierra de Espadán, en la vertiente oriental, por hallarse mas inmediata á los puntos en que esta sustancia se encuentra, procedente de los terrenos cretáceo y terciario. En dicha sierra convendria tambien servirse de las margas irisadas del trias para el cultivo de la vid, de las cereales, del olivo y algarrobo, pues aunque esta roca es mas arcillosa que caliza, siempre produce muy buenos resultados su aplicacion en aquellos puntos en que predominan en la tierra las arenas del trias.

En el pueblo de Onda abunda la marga caliza, y seria de desear no desperdiciaran sus habitantes la gran riqueza que esto les puede proporcionar.

Por las mismas razones que en la sierra de Espadan, será utilísimo el uso de la marga en los términos de Benicasim, la Pobla, Villafamés, y en la gran llanura llamada del Arco, en Cabanés (por conservarse uno de la época de los romanos), pues por efecto de la situacion topográfica del indicado punto, los vientos del N. entran con violencia por el largo canal del valle de las Cuevas y Benlloc hasta tropezar con los montes opuestos del desierto y de la Pobla, en donde forman, segun dice el Sr. Cavanilles, remolinos y nubes con el polvo robado de los campos. La tierra allí, retostada por los calores y reducida á partículas muy sutiles, cede á la violencia y desaparece, dejando descubiertas las raices de los trigos y centenos, que quedan apoyados sobre un débil suelo de arenas sueltas y gruesas. En vista de la desoladora descripcion que da dicho naturalista, es facil deducir la necesidad que tienen los de Cabanés de fijar su suelo vejetal; y esto de ningun modo lo conseguirán mejor que por medio de la marga, y en especial de la arcillosa, que felizmente pueden encontrar en el terreno cretáceo sobre el cual está situada la poblacion. Los de Benicasim tienen este terreno en su propio término, como los de Villafamés, la Pobla y Borriol: y á bene-

ficio de la aplicacion de esta sustancia pueden contrarrestar la sobrada soltura de su terreno, en gran parte arenoso, y en ello no dejarian de ganar mucho el algarrobo, el olivo, la vid, y tambien las cereales y legumbres.

En la parte del E. y N. E. de la provincia, la marga está destinada á prestar grandes servicios en aquellos puntos en que las tierras son sobrado fuertes, como en Alcalá, Calig, Chert, Cinctorres y otros. En el término de Torreblanca seria muy conveniente para las tierras arenosas y algo sueltas, como las de las heredades del Marqués de Villores, en donde el algarrobo, olivo, vid, y en especial el naranjo que allí se cultiva, ganarian extraordinariamente. Lo mismo puede decirse de las tierras pantanosas de los términos de Torreblanca, Cabanés y Oropesa, mayormente teniendo en las faldas de los ramales que se extienden desde las cuestas hasta Alcalá, Calig y la Jana, el terreno cretáceo en que abunda esta sustancia, que podria contribuir por otra parte á la desecacion de aquellos terrenos encharcados.

Mucho ganaria tambien con el uso de la marga caliza toda la hermosa vega conocida con el nombre de la *Plana;* pero en ella hay que calcular lo que costaria su trasporte, pues á no llevarla de la *Cuesta de la Garrofera* ó de *Onda*, ya los demás puntos en que se encuentra distan demasiado.

3. Caliza. La *caliza*, que como hemos visto es uno de los elementos esenciales de la composicion de las tierras, es por esta misma razon una de las sustancias mas importantes para la agricultura, despues de la *marga*, aplicada como mejoramiento. Para ello basta recordar que gran parte de las excelentes propiedades de esta última dependen de la presencia de aquella.

La *caliza* puede emplearse como mejoramiento en su estado natural, ó bien como *cal viva;* con la diferencia de que residiendo en esta última su verdadera accion, hay que usarla con mas prudencia.

Cal viva. El *encalar* las tierras, ó el uso de la cal como mejoramiento, es muy antiguo, y de grandes resultados cuando se aplica á los terrenos en que este elemento escasea, en las tierras frias y en las que abundan los ácidos, como sucede en las turbosas.

Este uso se funda en las propiedades de la cal, que someramente indicamos mas arriba. A pesar de lo dicho, considerada esta sustancia como elemento esencial de las tierras, conviene tener presente que se divide en *crasa*, *seca* ó *árida* é *hidráulica*, pues su modo de obrar es distinto en cada una de estas tres variedades; á las que hay que añadir la *magnesífera*, resultado de la calcinacion de la *dolomia* y de otras rocas que contienen magnesia, tan abundantes en el terreno triásico de la provincia.

La primera es la cal viva pura, cáustica, y que aumenta considerablemente de volúmen cuando se apaga, de cuyas dos propiedades depende su accion como mejoramiento. Es la que produce mejores y mas poderosos efectos en menos cantidad, esponjando y dividiendo las tierras, matando ó destruyendo los insectos dañinos á la vejetacion, y las malas yerbas. La lechada de cal, ejerciendo su accion sobre la arcilla, la hace soluble, poniendo en libertad la mayor parte de los álcalis que contiene, tan esenciales para la vida de las plantas: destruye con mas energía y prontitud que la *marga* los detritus de los vegetales y animales, convirtiéndolos en mantillo en menor espacio de tiempo. Por estos efectos, cuanto por consumir tan pronto los abonos orgánicos de las tierras, recibe el nombre de *ardiente* el mejoramiento de la cal; y por esta razon, para usarla, se mezcla con cierta cantidad de estiércoles, á fin de debilitar su accion en las tierras donde se aplique.

Algunos químicos suponen que tanto la cal como la marga usadas como mejoramiento, se apoderan de la parte amoniacal de los abonos, á la que convierten en carbonato, única combinacion de dicho principio que por su solubilidad conviene á la nutricion de las plantas. De manera que la cal viva, y tambien la crasa, por su pureza no debe considerarse solo como mejoramiento obrando mecánica y químicamente, y cambiando las condiciones físicas de la tierra, sino tambien hasta cierto punto como un abono y estimulante de la vida de los vegetales.

Las otras variedades de cal tienen un modo análogo de obrar, si bien la seca ó árida, por la cantidad de arena que contiene, y

la arcillosa ó hidráulica por la sílice y los álcalis que lleva, determinan otros efectos. Esta última conviene principalmente á las plantas de forrage, á las leguminosas y á la parte herbácea de las gramíneas, por la abundancia de silicato de alúmina que les suministra. Ambas á dos consumen menos abonos que la anterior; de consiguiente, no queman tanto las tierras, y son menores las ventajas que proporciona su uso.

Respecto á la cal magnesífera, algunos creen que su uso es mas perjudicial que útil; si bien no puede dudarse por la práctica de otros paises que la roca llamada dolomia, compuesta de carbonato de cal y carbonato de magnesia, es útil á la agricultura, en especial para las cereales, como entre otras cosas lo demuestra en la provincia la observacion curiosa que hicimos del desarrollo que adquiere el trigo en la especie de dique que forma la caliza del muschelkalk enclavada entre las areniscas y pudingas del keuper. De todos modos este mejoramiento exije el auxilio de los abonos, que se consumen con rapidez, debiendo usarlo con mucha prudencia, por las razones indicadas.

Dice el abate Rozier, respecto al encalado de las tierras, que los efectos de esta operacion no admiten término medio: ó es muy útil y de grandes resultados, si los abonos y estiércoles abundan en ellas; ó es altamente perjudicial si estas son pobres en sustancias orgánicas, ó arenosas y secas. Solo en las turbosas, en los desmontes recientes de bosques, y en las tierras encharcadas, produce la cal excelentes resultados aunque sea en grandes cantidades.

El encalado de las tierras exije, por lo visto, ciertas condiciones de parte de estas, que conviene conocer. La primera es que sean pobres en elemento calizo; la segunda que tengan cierta dósis de humedad, ó que sean frias, lo cual explica ser tan comun esta práctica en las provincias Vascongadas, en Asturias, y en otras regiones húmedas de la península; y la tercera, que posean mucho mantillo, ó se las abone con frecuencia.

Las rocas calizas, aunque no ejercen una accion tan enérgica como la cal viva, tambien se usan, y su aplicacion como mejoramiento produce buenos resultados en las tierras arcillosas. Se emplean directamente en especial las que se descomponen con facilidad, como la creta

pulverulenta, y las de textura hojosa y pizarrosa; circunstancia que siempre supone la intervencion de alguna cantidad de arcilla. Tambien suelen llevarse primero á cubrir los suelos de los establos y corrales, en donde se forma una capa de uno á dos pies de espesor, esparciéndolas en el campo despues de hallarse impregnadas de las sustancias amoniacales que suministran las orinas y excrementos. Empleadas en este caso en la proporcion en que generalmente se aplican los estiércoles, producen el efecto de un buen mejoramiento y de excelente abono.

La caliza produce muy buenos resultados tambien cuando lleva fósiles en su composicion, por la parte orgánica que estos contienen. Y ya que por desgracia en la provincia no se encuentra el fahlun, roca del terreno terciario muy rica en despojos animales, quiero al menos aprovechar la ocasion de indicar la utilidad que reportaria á los labradores la aplicacion á los campos de la cantidad prodigiosa de ostras y otros fósiles que se encuentran en bancos de mucha extension en el terreno cretáceo de Morella, Chert, Alcalá, Cuevas y otros puntos. Las conchas tal como se encuentran, ó triturándolas con el azadon mismo, pueden hacer el papel de mejoramiento, y hasta cierto punto de elemento nutritivo de las plantas. Para convencerse de la verdad de esta indicacion, basta observar la notable fertilidad de los campos en los alrededores de Cinctorres, y en las otras comarcas en donde es tan prodigioso el número de erizos y conchas fósiles que materialmente se pueden recojer á granel. Verdad es que, como dice oportunamente D. Simon de Roxas Clemente, contribuye á esto el que, ora sean fósiles ora piedras, cuando no se encuentran en sobrada abundancia, conservan mejor la frescura y frialdad del terreno durante la estacion del calor; observándose que el trigo y otros granos se encuentran allí mas llenos, y dan mayor proporcion y mejor calidad en las harinas: de donde deduce este agricultor, que lejos de quitar las piedras de los campos deben conservarse cuando por su número ó tamaño no impiden las labores.

Como en la provincia abundan mucho las tierras fuertes ó arcillosas, como se ve en las vegas de Alcalá, Benicarló, San Mateo, Chert, Cinctorres, Villahermosa, Onda y alrededores de Segorbe, deberia el labrador servirse de este mejoramiento para el cultivo de las cerea-

les, como igualmente para las plantas de prado en Torreblanca, Cabanés, Oropesa y otros puntos en que precisamente el elemento calizo no escasea.

3. Arcilla. Los mejoramientos arcillosos se reducen á la arcilla, que puede emplearse en su estado natural, ó cocida: su modo de obrar es diferente en cada uno de estos dos casos.

La arcilla natural se emplea en las tierras arenosas y calizas demasiado sueltas y ardientes, con el objeto de contrarrestar, por las propiedades de que aquella goza, las malas condiciones de estas. Su tenacidad y consistencia hace que la incorporacion con la tierra sea difícil, á no ser que se pulverice antes. Hay que tener en cuenta la cantidad notable de agua que es capaz de retener entre sus moléculas para saber la época en que deba emplearse este mejoramiento, procurando que sea en el verano terminada la siega, y cuando la arcilla esté seca, con lo cual se conseguirá tambien tenerla ya extendida en el campo para recibir las lluvias y las oportunas labores de otoño.

Cuando un suelo arenoso ó calizo descansa sobre otro arcilloso, las labores profundas, ó el desmonte á proximidad, son los mejores y mas económicos medios para mejorarlo.

La arcilla no obra solo mecánicamente, sino que dotada de la propiedad de retener y condensar entre sus moléculas al aire, al amoniaco y á otras materias gaseosas, ejerce sobre las tierras una influencia química muy notable; y como en su composicion entran tambien la sosa, la potasa y otros elementos variables, segun la naturaleza de las rocas de que procede, constituye tambien un abono inorgánico excelente.

Esta sustancia cocida y triturada suministra tambien un buen mejoramiento para las mismas tierras arcillosas y calizas, debiendo indudablemente haber sugerido su aplicacion la antigua práctica de los hormigueros, y la de quemar el rastrojo en los campos, como se verifica, al menos aquella, en la provincia.

Para tostar la arcilla se construyen hornos especiales, cuya descripcion no nos es permitido hacer: pero al menos recordaré lo conveniente que es el que se sujete á la accion del calor recien sacada de la cantera, pues llevando todavía una cantidad notable de agua, resultan

por la coccion fragmentos porosos que se trituran con facilidad. Aplicada de este modo á las tierras arcillosas y á las calizas muy consistentes, produce excelentes resultados, en especial para los prados y para el cultivo de la patata.

No solo las arenas, sino tambien las chinas y guijarros ó cantos, y las areniscas machacadas, constituyen lo que se denomina mejoramientos silíceos. Como estas sustancias no son susceptibles de combinarse con las tierras, ni llegan á formar pasta con el agua, puede decirse que obran de un modo mecánico, interponiéndose entre las moléculas de las sobrado fuertes y apelmazadas, separándolas, dándolas mas soltura, y permitiendo de esta manera el libre acceso al agua y al aire. A mas de esto se consigue tambien calentar las tierras frias, favorecer el desagüe y circulacion de los humores en los terrenos impermeables, y en las tierras muy secas conservar algun tanto la humedad. 5 Arenas.

Para obtener estos resultados es preciso que la mezcla de las arenas con la tierra se haga de tal modo que no se vayan al fondo por su propio peso, como sucede cuando las labores se hacen profundas. Deben emplearse igualmente estas sustancias mucho antes de la sementera; y para su uso se mezclan primero con una capa delgada de tierra vegetal, y despues poco á poco se las incorpora con las mas profundas.

Entre estos mejoramientos son preferibles las arenas cloríticas del terreno cretáceo, que tanto abundan por fortuna en Alcalá, Bel, Cinctorres y otros puntos de la provincia. El valor de estas arenas se lo comunica el silicato de hierro, la alúmina y la magnesia que contiene la clorita. Siguen á estas en el orden de importancia las de acarreo ó aluvion, las de mar cuando son en parte calizas, y los limos ó tarquines: estos últimos, en razon á la cantidad de materias orgánicas, á la arcilla fina y tenue y al carbonato de cal que contienen entre sus moléculas, pueden considerarse como un mejoramiento y abono excelente. Cuando se sirva el agricultor de las gravas y arenas de acarreo, tiene que recordar el principio emitido ya, de que cuanto mas variados sean los terrenos de que proceden, tanto mejores son.

Ademas de las sustancias que van indicadas, y cuya accion se re-

duce á mejorar las condiciones físicas de las tierras, y cuando mas en alguna de ellas á producir una especie de estímulo muy conveniente para el desarrollo de las plantas, existen otras, sacadas igualmente de la constitucion geológica de la provincia, cuyo modo de obrar es mixto, contribuyendo por una parte á modificar el estado físico de las tierras y por otra á servir como de alimento á los vegetales: entre ellas, el yeso y las cenizas de la turba y del lignito son las mas importantes.

Yeso

El uso del yeso, muy conveniente en agricultura, como lo justifican los resultados que produce, se debe al Sr. Mayer, que ya á mediados del siglo último dió á conocer en Suiza, su patria, las ventajas de tan útil práctica. Posteriormente Franklin dió en los Estados-Unidos una demostracion palpable de esto mismo, escribiendo con yeso un gran rótulo en un campo de mielga junto á un camino, en el que decia: «Esta tierra está enyesada.» La planta misma, desarrollándose mucho mas en los puntos ocupados por el abono, dió á conocer á los transeuntes cuál era la causa de un hecho tan notable.

Todavía se ignora la verdadera razon de este modo de obrar del yeso, pero esto debe importar poco al labrador, con tal que la experiencia le demuestre la utilidad de semejante práctica.

Las tierras á que este abono mineral conviene, son las arcillosas, las calizas, las arenosas y diluviales: en las de los aluviones modernos parece que no produce tan buenos resultados. Debe evitarse el aplicarlo en tierras pobres, pues se observa que el yeso, si bien mejora las condiciones de las buenas para determinados cultivos, no corrije, sin embargo, las de aquellas. Tambien debe combinarse su aplicacion con las de abonos ó estiércoles, siendo un error creer que aquel puede sustituir á estos.

Se emplea el yeso crudo ó cocido; y aunque en este último estado es preferible por la atenuacion con que se presenta, y por la avidez con que absorbe el agua, muchas veces, por razon de economía, debe emplearse crudo, ya que en ambos casos los efectos sobre la vegetacion son los mismos, no difiriendo mas que en el espacio de tiempo en que los produce.

Las plantas que experimentan mejor y se desarrollan notablemente

á beneficio de la aplicacion de este abono mineral, son la *mielga*, el *pipirigallo*, el *trebol*, la *alfalfa*, la *algarroba*, los *guisantes*, y en general la mayor parte de las legumbres. Las *berzas*, la *colza*, el *cáñamo* y el *lino*, que tan buenos productos rinden en la provincia, adquieren un gran desarrollo con el uso del yeso, y tambien el *alforfon* ó trigo morisco.

En vista de lo que precede no se estrañará que recomendemos á los agricultores de la provincia, y en especial á los que habitan en puntos en que abunda esta sustancia, como á los de Segorbe y todo el rio Palancia, á los de Cuevas de Vinromá, Benicasim, Villahermosa y otros, esta práctica desconocida en ella, y que tanto puede contribuir á mejorar el aspecto de los campos destinados á las indicadas plantas, y de consiguiente á aumentar la riqueza del pais.

Ceniza de turba.

Tampoco conoce el labrador de la provincia de Castellon la utilidad que puede reportar de la aplicacion de las cenizas de un combustible que se encuentra en ella en los sitios pantanosos de Almenara: por eso conviene hacer esta indicacion. Quemada y reducida la turba á cenizas, y aplicadas estas, solas, ó mejor aún con la marga, la cal ó estiércoles, produce excelentes resultados en los prados artificiales, y en los campos en que se cultiva el *trebol*, el *lino*, el *lúpulo* y otras plantas análogas.

La accion de esta sustancia no es solo como alimento y poderoso estimulante de la vejetacion, por la sosa, potasa, sal comun, sulfato de potasa y otros principios que contiene, sino tambien como mejoramiento para las tierras fuertes, atendida la cantidad notable de cal y sílice que entra en su composicion.

Si la turba ha permanecido algun tiempo en las aguas del mar ó lagunas salobres, es mucho mas eficaz por la cantidad de sal que contiene.

Cenizas ó tierra lignitosa.

Cuando el lignito contiene mucha pirita, como sucede, por ejemplo, en el de Castell de Cabres y Bel, la descomposicion de esta determina tambien la de aquel, reduciéndose al estado pulverulento, y dando lugar á una materia negruzca, que aplicada á las tierras calizas, ó á las que hayan sido margadas ó encaladas, produce excelen-

tes resultados, en especial en los campos de *mielga* ó *trebol;* para el cultivo de la *remolacha* y el *trigo*, y muy particularmente para todas las yerbas de prados naturales ó artificiales. Además mata los insectos dañinos por sus propiedades cáusticas, y ahuyenta á los ratones de los campos por el mal olor que despide.

La excelencia de esta sustancia consiste en que, además de los elementos orgánicos que contiene, entran en su composicion parte de carbonato de cal, arcilla, sílice mas ó menos gelatinosa, piritas, óxidos y sulfatos de hierro y de alúmina.

Atendida la energía de esta sustancia como de la anterior, conviene usarlas en terrenos algo húmedos, y deben llevarse al campo en primavera.

Aunque la ciencia reconoce otras sustancias, que aplicadas convenientemente á las tierras pueden contribuir á mejorar sus condiciones ó á suministrar alimentos á las plantas, no encontrándose dichos materiales en la constitucion geológica de la provincia, creemos excusado el tratar de ellos, por cuya razon damos por terminado este primer artículo de los consejos y preceptos agrícolas, y nos consideraremos altamente recompensados de las insignificantes fatigas que nos ha costado reunir estos datos, si mereciendo primero la sancion de esa ilustre Academia, y penetrados los agricultores de la provincia de su importancia, ponen en práctica las indicaciones que preceden.

ARTICULO II.

Plantas cuyo cultivo conviene extender ó introducir en la provincia.

El segundo artículo dijimos que se consagraria á la parte verdaderamente práctica de la agricultura, ó sea al cultivo de las plantas en general, y con especialidad al de los árboles de la provincia; adoptando en ello el precepto marcado por esa respetable Corporacion. Siguiendo en esta parte la marcha de los autores de las Memorias ante-

riormente premiadas, empezaremos por presentar un cuadro de la vegetacion de la provincia, tomado de los datos que nos ha suministrado la inmortal obra del gran maestro Cavanilles y del ilustre Wilkomm, confirmados por la observacion propia en las diversas excursiones hechas por el autor en las varias regiones de la provincia. Y como el objeto de estas indicaciones no es exclusivamente científico, teniendo que servir de guia al agricultor de la provincia, hemos creido conveniente poner, á continuacion de los nombres científicos de las plantas, los vulgares en castellano, y sus correspondientes en el dialecto del pais. Tambien creemos útil la indicacion de las plantas que, cultivadas ó espontáneas, constituyen la riqueza de cada uno de los pueblos mas notables de la provincia.

Hecho esto, y sin pretender variar el cultivo de la provincia, indicaremos cuáles sean los terrenos mas á propósito para el de determinadas plantas conocidas ya en ella, y en los que estas pueden introducirse tambien ó suministrar mejores cualidades á sus frutos, siendo esto un verdadero corolario de los conocimientos geológicos, objeto principal de esta Memoria.

Por último, indicaremos aquellas plantas anuales ó perennes que, desconocidas en la provincia, creemos conveniente se practiquen los oportunos ensayos de aclimatacion, con el fin de aumentar su riqueza agrícola.

Para tener una idea de la vegetacion de la provincia bastará echar una ojeada al siguiente cuadro, y al resumen que presentamos á continuacion.

CUADRO

DE LAS

PLANTAS DE LA PROVINCIA DE CASTELLON.

A.

NOMBRES CASTELLANOS.	ID. LATINOS.	ID. VALENCIANOS.	FAMILIA Á QUE PERTENECEN	PUNTOS DE LA PROVINCIA DONDE SE ENCUENTRAN.
Avellano	Corylus avellana	Avellaner	Cupulíferas	Benifazár, Morella.
Adonis de primavera.	Adonis vernalis	Adonis de primavera	Ranunculáceas	Peñagolosa.
Anémone hepática	Anemone hepatica	Anémone hepática	Id.	Id.
Armuelles orzaga	Atriplex halimus	Salgada vera	Quenopodiáceas.	Cabanés.
Arrayan comun	Mirtus communis	Murtera vulgar ó murta	Mirtáceas	En toda la Plana.
Altramuz	Lupinus albus	Tramús	Leguminosas	En la Plana.
Almorta	Latyrus sativus	Guixa	Id.	En casi toda la provincia.
Antélide vulneraria	Anthyllis vulneraria	Antilis vulneraria	Id.	Arcs, Vallivana, Benifazár.
montana	montana	de montaña	Id.	Chodos, Villafranca, Peñagolosa, etc.
erizo	erinacea	erisó	Id.	
Algarrobo	Ceratonia siliqua	Garrofer ó garrofera vera	Id.	En todos los pueblos del litoral, formando una zona poco distante de la costa y bien circunscrita.

Aliaga de Europa....	Ulex europeus.....	Archilaga.....	Leguminosas. .	En casi toda la provincia.
Alcachofa.....	Cynara scolimus.....	Carchofera.....	Compuestas. ...	Se cultiva en casi todos los pueblos de la provincia.
Atractílide baja.....	Atractyllis humilis.....	Atractílide nana.....	Id.....	Canet.
Andriala laciniada...	Andryala laciniata.....	Llonguera vulgar.....	Id.....	Villafamés.
Ajenjo comun.....	Artemisia absinthium.....	Broida donsel.....	Id.....	Cuevas, Cati, Cinctorres
de campos....	campestris.....	Boja pansera.....	Id.....	Id. id.
escobilla parda.	vulgaris.....	Altamira.....	Id.....	Id. id.
valentina.	valentina.	Artemisia valenciana.....	Id.....	La Plana.
Agracejo oficinal.. .	Berberis vulgaris.....	Berberis vulgar.....	Berberideas ...	Villafranca, Ares.
Almez austral.....	Celtis australis.....	Llidoner de España.....	Celtideas.....	Navajas, Bejís, Chert, Traiguera, Useras, etc.
Acebo comun.....	Ilex aquifolium.....	Grevol de visch.....	Celastrineas. ...	Villafranca, Ares.
Arabide de los Alpes.	Arabide alpina.....	Arábide dels Alps.....	Crucíferas.....	Vistabella.
Aliso espinoso.....	Alyssum spinosum.....	Bufalaga vera.....	Id.....	Ayodar, Ares, Alcalá, Castillo de Morella y otros.
Arce quejigo.....	Acer campestre.....	Oró de montaña.....	Acerineas.....	Zucaina, Bejís, Cinctorres.
Alfónsigo lentisco....	Pistacia lentiscus..... .	Fistic llentiscle.....	Terebintáceas...	S. Mateo, Cabanes, Oropesa, Herbés, Rosell, Alcalá, Canet, Castillo de Morella, Navajas y otros.
cornicabra.	therebintus.	cornicabra.....	Id..... ...	Id.
Adormidera amapola.	Papaver rhœas.....	Cascall rosella.....	Papaveráceas...	Alcalá, Benicarló, Torreblanca, etc.
Asclepiade fruticosa..	Asclepias fructicosa.....	Asclepiade sedera.....	Asclepiadeas....	Cati.
vencetósigo.	vincetoxicum...	de flor blanca...	Id.....	Id.
Afilantes de Montpeller.....	Aphillantes monspeliensis..	Afilantes chunquet.....	Juncáceas.....	Ares.
Aro arisado *ó* frailillo.	Arum arisarum.....	Cresolera.....	Aroideas.....	Cati.
manchado.	maculatum.....	Punta de rella tacada.....	Id.....	Id.
Ajedrea silvestre.....	Satureja montana..	Sajorida *ó* saboricha de montaña.....	Labiadas.	Alcalá, Cuevas, Ayodar, Ares, Morella.
Almendro comun....	Amigdalus communis....	Armeler comú.....	Rosáceas.....	S. Mateo, Alcalá, Canet, Forcall, Benifazár, Cervera, etc.

NOMBRES CASTELLANOS.	ID. LATINOS.	ID. VALENCIANOS.	FAMILIA Á QUE PERTENECEN.	PUNTOS DE LA PROVINCIA DONDE SE ENCUENTRAN.
Ameos	Ammi majus	Sisca de camps	Umbeladas	Morella.
Alamo negro	Populus nigra	Popul negre	Amentáceas	Cuevas, Catí, Cinctorres.
blanco	alba	alber ó blanc	Id	Id.
Andropogon de dos espigas	Andropogon distachyum	Albalache de dos espigues	Gramíneas	Vallivana.
Avena esteril	Avena sterilis	Avena cugula	Id	En casi toda la provincia.
cultivada	sativa	cultivada	Id	Id.
Arroz cultivado	Oryza sativa	Arros cultivat	Id	Llanuras de Almenara.
Agrostis marítima	Agrostis maritima	Agrostis marítima	Id	Castellon.
Asplenio doradilla	Asplenium ceterach	Melfera herba daurada	Helechos	Chodos, Cinctorres, Vallivana.
Adelfa	Nerium oleander	Baladre	Apocináceas	En casi todos los arroyos y ramblas de la provincia.

BB.

Boj comun	Buxus sempervirens	Boix comú	Euforbiáceas	Cinctorres, Forcall, Benifazár.
Bupleuro rígido	Bupleurum rigidum	Haloch tés	Umbeladas	Morella.
fruticoso	fruticosum	fruticós	Id	Id.
Bunia caquile	Bunias kakile	Bunias kakile	Cruciferas	Chilches.
Borraja oficinal	Borrago officinalis	Borracha ó borraina	Borragíneas	En la costa.
Barrilla borde	Salsola tragus	Barrella borda	Quenopodiáceas	Chilches.
Brezo vulgar	Erica vulgaris	Sepell bruch	Ericáceas	Villafranca, Benasal Herbés, Peñagolosa y Ayodar.

C.

Cacahuete ó maní....	Arachis hypogea.....	Cacahuet.....	Leguminosas..	En la Plana.
Cinosura lima.....	Cynosurus lima.....	Coa de gos en llima.....	Gramíneas.....	Villafamés.
Cañota de Alepo.....	Holcus alepensis.....	Cañota.....	Id.....	En todos los puntos en que se cultiva la vid.
Centeno comun.....	Secale cereale.....	Centeno y segol.....	Id.....	En la mayor parte de los pueblos de la provincia.
Cebada comun.....	Hordeum vulgare.....	Ordi ó sevá.....	Id.....	Id. id.
Caña comun.....	Arundo donax.....	Caña comú.....	Id.....	En muchos pueblos, y sobre todo en los de la costa.
carrizo.....	phragmites.....	carrís.....	Id.....	Id.
de arenales....	arenaria.....	d'arenal.....	Id.....	Alcalá, Alcocebre y otros de la costa.
Carlina lanuda.....	Carlina lanata..	Carlina llanuda,.....	Compuestas.....	Canet lo Roig.
corimbosa...	corimbosa.....	corimbosa.....	Id.....	Id.
Cardillo de comer....	Scolymus hispanicus.....	Cardets.....	Id.....	Se cultiva en muchos pueblos de la provincia.
Cardo hemorroidal...	Cirsium arvense.....	Card lletugueta de sequia...	Id.....	En la Plana.
amarillento...	Serratula nudicaulis.....	groguisch.....	Id.....	Id.
siriaco.....	Cardus syriacus.....	de Siria.....	Id	Id.
erizo cabezudo	Echinops sphærocephalus	eris en capdell.....	Id..	Catí, Ares, Benasal.
Cornejo encarnado...	Cornus sanguinea.....	Sanguiñol roig.....	Corneas.....	Forcall, Bejís, Castillo de Morella.
Coniza vulgar.....	Conyza squarrosa.....	Conisa vulgar.....	Compuestas....	Castillo de Morella.
sórdida.....	sordida.....	bruta.....	Id.....	Id.
Clemátide parrilla....	Clematis vitalba.....	Vidriella.....	Ranunculáceas..	Id.
Culantrillo de pozo...	Adianthum capillus veneris.	Falsia de pous.	Helechos.....	En casi toda la provincia.
Cerezo.....	Prunus cerasus.....	Sirer.....	Rosáceas.....	Albocacer, Catí, Benifazár, Benasal, etc.
Ciruelo albaricoque.	Armeniaca vulgaris.... ..	Albercoquer..... ..	Id.....	En la Plana, Benicarló, etc.
Coris yerba pincel...	Coris monspelliensis....	Pinsell herba soldadora....	Primuláceas. .	Cinctorres, Castillo de Morella.
Cáñamo cultivado....	Cannabis sativa.....	Canem.	Urticáceas.....	En la Plana.

NOMBRES CASTELLANOS.	ID. LATINOS.	ID. VALENCIANOS.	FAMILIAS Á QUE PERTENECEN	PUNTOS DE LA PROVINCIA DONDE SE ENCUENTRAN.
Coronilla juncal.....	Coronilla juncea.....	Coroneta pareguda al chunc.	Leguminosas....	Zucaina, Villafranca.
Id. de hojas pequeñas.	minima.....	de fulles menudes.	Id.....	Id.
Cebolla albarrana...	Scilla maritima.....	Seba porrera.....	Liliáceas.....	En la costa.
Cirpo en agujas.....	Cirpus acicularis.....	Serp en agulles.....	Ciperáceas.....	Villahermosa.
Cacto higuera tuna..	Cactus opuntia.....	Palera chumba.....	Nopaleas.....	En muchos del litoral.
Cantarillos grandes...	Androsace maxima.....	Canterera machor.....	Primuláceas....	Vistabella.
Calabaza comun.....	Cucurbita pepo.....	Carabasa.....	Cucurbitáceas...	Se cultivan en muchos pueblos de la provincia variedades diversas de esta especie.

D.

Dafne laureola.....	Daphne laureola.....	Lloreret.....	Timeleáceas....	Vallivana, Alcalá.
timelea.....	thymelea.....	Timelea.....	Id.....	Vistabella.
torbisco.....	gnidium.....	Matapoll ve.....	Id.....	Alcalá, Vallivana, San Mateo, etc.
Anteojos de monte...	Biscutella montana.....	Llunetes de montaña.....	Crucíferas.....	Benifazar, Vallivana.
Drava alpina.....	Drava alpina.....	Drava alpina.....	Id.....	Peñagolosa.
Díctamo ó chitan....	Dyctamnus albus.....	Timó real.....	Rutáceas.....	Cinctorres.

E.

Espantalobos comun..	Colutea arborescens.....	Espantallops.....	Leguminosas....	Cati.
Encina comun.....	Quercus ilex.....	Carrasca vera.....	Cupulíferas.....	Benifazár, Herbés, Rosell, Vallivana, Canet, Villafamés, etc.

Encina coscoja.....	Quercus coccifera.....	Carrasca coscoll ó coscolla..	Cupulíferas..... Benifazár, Herbés, Rosell, Vallivana, Canet, Villafamés, etc.
roble.....	robur.....	roure.....	Id..... Herbés, Forcall, Ayodar, etc.
Enebro comun.....	Juniperus communis.....	Chinebra comú.....	Coníferas..... Peñagolosa, Chodos, Villafamés, Cinctorres.
sabina.....	sabina.....	sabina.....	Id..... Id.
Escorzonaria oriental.	Scorzonera orientalis.....	Escorsonera oriental.....	Compuestas..... Vallivana, Benifazár.
Espadaña latifolia ó anea.....	Typha latifolia.....	Bova de cadires.....	Tifáceas..... En los puntos húmedos de la costa.
Esparraguera pinchosa.....	Asparagus acutifolius....	Esparraguera borda.....	Asparragineas... Alcalá, Cuevas, Chert, Villafamés y otros.
Eufrasia amarilla....	Euphrasia lutea.....	Eufrasia groga.....	Escrofulariáceas. Desierto de las Palmas.
Escabiosa de flor blanca.....	Escabiosa leucantha.....	Escabiosa blanca.....	Dipsáceas..... Id.
Espliego.....	Lavandula spica.....	Espigol.....	Labiadas..... En la mayor parte de la provincia.
cantueso....	stœchas.....	tomani ó tomello.....	Id..... Id.
Escrofularia lustrosa.	Scrophularia lucida.....	Escrofularia lluenta.....	Escrofulariáceas. Peñagolosa.
Erino alpino.....	Erinus alpinus.....	Erino dels Alps.....	Id..... Villahermosa, Ares, Cati.

F.

Fresno de flor.....	Fraxinus ornus.....	Fleix de flor.....	Oleáceas..... Ayodar, Pobla, Bejís, etc.
Fiteuma orbicular...	Phiteuma orbicularis.....	Fiteuma orbicular.....	Campanuláceas.. Vallivana.
Fresa.....	Fragaria vesca.....	Fresa.....	Rosáceas..... Peñagolosa, y cultivada en la Plana.

G.

Gatuña de Aragon...	Ononis aragonensis.....	Gavó aragonés.....	Leguminosas.... Cinctorres.
Guisante cultivado...	Pisum sativum.....	Pesol.....	Id..... Cultivado en casi toda la provincia.

NOMBRES CASTELLANOS.	ID. LATINOS.	ID. VALENCIANOS.	FAMILIAS Á QUE PERTENECEN.	PUNTOS DE LA PROVINCIA DONDE SE ENCUENTRAN.
Garbanzo	Cicer arietinum	Sigró	Leguminosas	Cultivado en casi toda la provincia.
Globularia de hojas acorazonadas	Globularia cordifolia	Globularia de fulles en cor...	Globularieas	Benifazár.
Cabecilla de fraile	Geranium alipum	segullada	Id.	Id.
Geranio lustroso	Geranium lucidum	Geranio lluent	Geranieas	Ares, Ayodar, Cinctorres.
Id. tendido	Geranium prostratum	chitat	Id.	Id. id.
Id. pie de paloma	Geranium columbinum	de coloms	Id.	Id. id.
Id. con hojas de malva	Geranium malacoides	filamaria	Id.	Id. id.
Id. roberciano	Geranium robertianum	pudent	Id.	Id. id.
Id. con hojas de cicuta	Geranium cicutarium	sicutari	Id.	Id. id., y Peñagolosa.
Grama oficinal	Panicum dactylon	Gram	Id.	Campos cultivados en la mayor parte de la provincia.
Granado	Punica granatum	Magraner	Granateas	La Plana, Segorbe, Alcalá, Benicarló, etc.
Guardalobos blanco	Osyris alba	Osiris blanc	Santaláceas	Desierto de las Palmas.
Genciana centaura menor	Erythrea centaurium	Chensana	Gencianáceas	Peñagolosa, Ares, Vistabella.
Gordolobo sinuado	Verbascum sinuatum	Trepó ó siri sinuos	Escrofulariáceas	Cirat.

II.

Haba cultivada	Vicia fava	Faba	Leguminosas	En toda la provincia.
Hiniesta de España	Genista hispanica	Chinesta cascaula	Id.	Ares, Pobla, Cati, Zucaina, Morella, etc.
Haya de monte	Fagus sylvatica	Fach bosquer	Cupulíferas	Rosell, Benifazár, etc.

Hieracio lanudo.....	Hieracium lannatum.....	Esparver porta llana..	Compuestas.....	Bejís, Benifazár, Vallivana.
de muros...	murale.....	de parets.....	Id.....	Id. id.
Heno aclavelado.....	Aira caryophyllea.....	Fenas aclavellat.....	Gramíneas.....	Alcalá, Torreblanca, Cuevas, etc.
Higuera comun.....	Ficus carica.....	Figuera.....	Urticáceas.....	Se cultiva en casi toda la provincia.
Hinojo comun.....	Anethum feniculum.....	Fenoll.....	Umbeladas.....	Alcalá, Torreblanca, Oropesa, Cuevas, etc.
marino.....	Critmum maritimum.....	marí.....	Id.....	Id. id. id., y otros de la costa.
Hipocístide.....	Cytinus hipocistis.....	Filosetes parasitiques.....	Cytíneas.....	Villafamés.

J.

Jara rafimosa.....	Cistus racemosus.....	Estepa en ramell.....	Cistáceas.....	Villafamés, Oropesa, Desierto de las Palmas.
parecida al brezo.	ericoides.....	pareguda al sepell...	Id.....	Oropesa, Canet, Cinctorres, Canet, Llosa.
numularia.....	nummularia.....	seche..	Id.....	Canet, Morella, Desierto de las Palmas, etc.
eliantemo.....	elianthemum.....	eliantemo.....	Id.....	Canet.
estepa.....	albidus.....	bocha blanca.....	Id.....	Canet, Benifazár, Alcalá, etc.
con hoja de salvia.	salvifolia.....	en fulles de salvia...	Id.....	Pobla, Oropesa, Desierto de las Palmas.
de Montpeller...	monspeliensis.....	de Mompeller.....	Id.....	Id. id.
Joyo cizaña.....	Lolium temulentum.....	Margall *y* chull.....	Gramíneas.....	En los mismos en que se cultiva el trigo.
Junco esparcido.....	Juncus effusus.....	Chunc esparsit.....	Juncáceas.....	S. Mateo, Alcalá, Torreblanca, Villahermosa, Lucena, etc.
Jabonera albaca.....	Saponaria ocymoides.....	Sabonera com alfabega.....	Cariofíleas.....	Cinctorres.
Juncia larga..... ..	Ciperus longus.....	Chunsa llarga.....	Ciperáceas.....	Lucena.

NOMBRES CASTELLANOS.	ID. LATINOS.	ID. VALENCIANOS.	FAMILIAS Á QUE PERTENECEN	PUNTOS DE LA PROVINCIA DONDE SE ENCUENTRAN
Jazmin amarillo.....	Jasminum fructicans.....	Chesmil groc.....	Jazmineas.....	Cirat y otros.
Judía comun.....	Phaseolus vulgaris.....	Fesól.....	Leguminosas....	Se cultiva en casi toda la provincia.

L.

Lino sufruticoso...	Linum sufrucicosum.....	Lli cabrera.....	Lináceas.....	Castillo de Morella, Chert, etc.
de Narbona....	narbonense.....	Llí.....	Id.....	Se cultiva en muchos puntos de la Plana.
Labiérnago mediano..	Phylliræa media.....	Aladern michá.....	Oleáceas.....	Forcall, Herbés, Rosell, Cati, Desierto de las Palmas.
Linaria becerra.....	Antirrhinum majus.....	Llinaria de bram d'ase.....	Escrofulariáceas..	Bejis, Cinctorres.
oroncio.....	orontium....	rochenca.....	Id.....	Id. id.
vellosa.....	villosum....	vellosa.....	Id.....	Id. id.
Laurel comun.....	Laurus nobilis.....	Llorer comú.....	Laurineas.....	En casi toda la Plana; cultivada.
Limonero.....	Citrus limonum.....	Llimera.....	Auranciáceas....	En la Plana, Alcalá, etc.
Limonio.....	Statice furfuracea.....	Estatice caspós.....	Plumbagíneas...	Cabanes.
Latiro.....	Latirus nisolia.....	Latiro nisolia.....	Leguminosas....	Lucena.
Loto peludo.....	Lotus hirsutus.....	Herba del pastor.....	Id.....	Id.
Lechetrezna.....	Euphorbia peplis.....	Lletera peplis.....	Euforbiáceas....	Alcalá, Cuevas, Torreblanca, etc.
blanquecina.	canescens.....	blanquinosa.....	Id.....	Id. id.
Liquen.....	Lichen pulmonarius.....	Liquen.....	Líquenes.....	Ares, Cati, Benasal, etc.
Llanten blanquecino..	Plantago albicans.....	Plantache blanquinós.....	Plantagíneas....	Alcalá, Torreblanca, etc.

III.

Maiz cultivado	Cea mais	Daxa *y* panís	Gramíneas	En casi toda la provincia.
Miagro español	Sinapis incana	Sitró ravanell	Cruciferas	Id. id.
en panoja	Miagrum paniculatum	apanollat	Id	Id. id.
Madreselva montesina.	Lonicera caprifolium	Maniselva comuna	Caprifoliáceas	Ayodar, Bejís, etc.
silostea	silosteum	gilostea	Id	Cati.
Morera blanca	Morus alba	Morera de cucs	Urticáceas	Se cultiva en muchos puntos de la provincia, principalmente en la Plana.
Malvavisco pelierizado.	Althœa hirsuta	Malvi pelut	Malváceas	Torreblanca, Benicarló, Cinctorres.
oficinal	officinalis	ofisinal	Id	Id. id. id., y Chilches.
Manzano	Pyrus malus	Pomera	Rosáceas	En varios de la provincia.
Membrillo	Pyrus cidonia	Codoñer	Id	Id. id.
Malvas de hojas redondas	Malva rotundifolia	Malva de fulles redones	Malváceas	En casi toda la provincia.
Id. parecida al malvavisco	altheoides	pareguda al malvi	Id	Id. id.
Mielga	Medicago sativa	Alfals	Leguminosas	Cultivada en id.
Madroño comun	Arbutus unedo	Arborser	Ericáceas	Ayodar, Villafamés, Oropesa, Desierto de las Palmas.
Melon cultivado	Cucumis melo	Meló comú	Cucurbitáceas	Cultivada en muchos de la provincia.
Id. cohombro encorvado	flexuosus	Alsicós *y* silicrosi	Id	Id. id.
Momórdica cohombro.	Momordica elaterium	Coombrets amarcs	Id	Id. id.

IV.

Nogal comun	Juglans regia	Noguer *y* anoguer	Yuglandeas	Benicarló, Cinctorres, Benasal, etc., la Plana, Forcall, Benifazár, Chert.
Nepeta tuberosa	Nepeta tuberosa	Gatera tuberosa	Labiadas	Vallivana.

NOMBRES CASTELLANOS.	ID. LATINOS.	ID. VALENCIANOS.	FAMILIA Á QUE PERTENECEN.	PUNTOS DE LA PROVINCIA DONDE SE ENCUENTRAN.
Nueza blanca.....	Bryonia alba.....	Tucca blanca.....	Cucurbitáceas...	Cinctorres.
Naranjo.....	Citrus aurantium.....	Taroncher.....	Auranciáceas....	Benicarló, Torreblanca, Alcalá, la Plana, Burriana y Almenara.

O.

Orégano oficinal.....	Origanum vulgare.....	Orenga ofisinal.....	Labiadas.....	Navajas, Morella.
Olivo comun.....	Olea europæa.....	Olivera *y* ullastre.....	Oleáceas.....	En toda la provincia.
Olmo campestre.. ..	Ulmus campestris.....	Om negre.....	Urticáceas.....	Cuevas, Forcall, Cinctorres.
Olivarda viscosa.....	Erigeron viscosum.....	Olivarda viscosa.....	Compuestas.....	Moncofa, Cirat.

P.

Parietaria oficinal....	Parietaria officinalis.....	Morella roquera.....	Urticáceas.....	En casi toda la provincia.
Pteris aquilina.....	Pteris aquilina.	Falaguera aguilera.....	Helechos.....	Benasal, Villafranca, Benifazár.
Pita americana.....	Agave americana.....	Pita.....	Amarilideas....	En toda la costa hasta la altura de Bejís.
Peral...	Pirus communis.....	Perera.....	Rosáceas... ...	En casi toda la provincia.
Potentila blanca.....	Potentilla alba.....	Potentila blanca.....	Id.....	Peñagolosa, Benifazár.
Id. de primavera....	verna.....	de primavera.....	Id.....	Id.
Polipodio comun....	Polipodium vulgare.....	Polipodi comú.....	Helechos.....	Chodos, Bejís, Villanueva.
oficinal....	officinalis....	chulivert bort.....	Id.....	Navajas.
Palomilla de nueve hojas.....	Fumaria encafilla.....	Fumaria de nou fulles.....	Fumariáceas....	Navajas, Villanueva.

Pajarilla comun.....	Aquilegia vulgaris.....	Aguilera vulgar.....	Ranunculáceas..	Peñagolosa.
Peonía oficinal.....	Pæonia officinalis.....	Ampoina ofisinal.....	Id.....	Peñagolosa, Cinctorres.
Pino silvestre.....	Pinus sylvestris.....	Pi negral.....	Coníferas.....	Herbés, Rosell, Benifazár, Chodos, Zucaina.
marítimo.....	maritima.....	mari.....	Id.....	Alcalá, Castellon, etc.
de comer.....	pinea.....	ver.....	Id.....	Peñagolosa, Mijares, Ayodar, Desierto de las Palmas.
rodeno.....	pinaster.....	rodeno.....	Id.....	Sierra Espadán.
Palma datilífera.....	Phœnix excelsior.....	Palmavera.....	Palmas.....	En los pueblos del litoral de la provincia.
Palmito.....	humilis.....	margallonera....	Id.....	Id. id.
Panizo verde.....	Panicum viride.....	Panisola verda.....	Gramíneas.....	En el litoral.
verticilado...	verticillatum...	Llepases.....	Id.....	Id.
Pancracio marítimo..	Pancratium maritimum...	Azucena marítima.....	Amarylideas....	En Alcalá y otros de la costa.
Prímula veris oficinal.	Primula veris.....	Papagall de primavera.....	Primuláceas.....	Peñagolosa, Vistabella.
Potamogeto crespo...	Potamogeton crispum....	Espiga d'aigua crespa.....	Nayades.....	Lucena.
Poleo.....	Mentha pulegium.....	Menta.....	Labiadas.....	Ayodar.
Patata.....	Solanum tuberosum.....	Pataca.....	Solanáceas.....	Se cultiva en muchos pueblos de la provincia.

Q.

Queria de España...	Queria hispanica.....	Queria de España.....	Paroniquieas....	Vistabella

R.

Romaza marítima....	Rumex maritimus.....	Paradella maritima.....	Poligoneas.....	La Llosa.
Romero oficinal.....	Rosmarinus officinalis....	Romer.....	Labiadas.....	En toda la parte litoral de la provincia formando una zona.
Rosal espinosísimo..	Rosa espinosissima.....	Roser molt espinós.....	Rosáceas.....	Id. id.

NOMBRES CASTELLANOS.	ID. LATINOS.	ID. VALENCIANOS.	FAMILIA Á QUE PERTENECEN	PUNTOS DE LA PROVINCIA DONDE SE ENCUENTRAN.
Rosal perruno.....	Rosa canina.....	Roser gavarrera.....	Rosáceas.....	Cirat, Castillo de Morella, Desierto de las Palmas.
Retama de flor.....	Spartium junceum.....	Retama.....	Leguminosas....	Chodos, Villafranca, Desierto de las Palmas.
Ramno humilde ó enano.....	Rhamnus pumilus.....	Ramno chiquet.....	Ramneas.....	Ares.
Ranúnculo acre.....	Ranunculus acris.....	Fransesilla picant.....	Ranunculáceas..	Vistabella.
Ruldo como arrayan..	Coriaria myrtifolia.....	Raudor com murtera.....	Coriarieas.....	Cirat.
Ruda de jardin.....	Ruta graveolens.....	Ruda pudenta.....	Rutáceas.....	Alcalá, Cuevas, La Plana, etc.

S.

Saricaria oficinal.....	Lythrum salicaria.....	Salicaria ofisinal.....	Litrarieas.....	Bejis.
Id. con hojas de hisopo.....	hyssopifolia....	en fulles d'isop....	Id.....	Id.
Sio nodifloro.....	Sium nudiflorum.....	Sio en nucs florits.....	Umbeladas.....	La Llosa.
Siderítide romana....	Sideritis romana.....	Sideritide romana..	Labiadas.....	Ares, Vallivana.
Id. con hojas de hisopo.....	hyssopifolia.....	rabo de gat.....	Id.....	Id.
Id. algo espinosa.....	subspinosa.....	algo punchosa....	Id.....	Id.
Salvia oficinal..	Salvia officinalis.....	Salvia ofisinal.....	Id.....	Castillo de Morella.
Silene rastrera.....	Silene repens.....	Silene rastrera.....	Cariofileas.....	Vallivana.
saxifraga.....	saxifraga.....	trencapeñes.....	Id.....	Id.
Sello de Salomon.....	Convalaria poligonatum...	Sello de Salomó.....	Asparragineas...	Ares, Cinctorres.
Salicornia herbácea...	Salicornia herbacea.....	Salicor herba salada.....	Chenopodiáceas.	Chilches, Cabanes.
leñosa.....	fructicosa.....	dur.....	Id.....	Id. id.

Sisimbrio monense...	Sisymbrium monense.....	Sisimbrio monense.....	Crucíferas.....	Ares.
Id. de los Pirineos...	pirenaicum...	del Pirineo.....	Id.....	Peñagolosa.
Serval cultivado.....	Sorbus domestica.....	Servera.....	Rosáceas.....	La Plana, Alcalá, Traiguera, Chert, etc.

T.

Trigo comun.....	Triticum hibernum.....	Blat *y* forment.....	Gramíneas.....	En todos los pueblos de la provincia.
Talictro tuberoso....	Thalictrum tuberosum....	Talictre tuberós.....	Ranunculáceas..	Villahermosa, Morella, Cati.
Trebol de hojas estrechas.....	Trifolium angustifolium...	Trebol de fulles estretes.....	Leguminosas....	Lucena.
Tejo de Europa.....	Taxus baccata.....	Teix.....	Coníferas.....	Ares, Cati, Salvasoria, etc.
Treucrio iva.....	Theucrium iva.....	Teucri iva.....	Labiadas.....	La Llosa.
Id. pinillo.....	chamæpythys .	camepitio.....	Id.....	Id.
Id. cabezudo *ó* en cabezuelo.	capitatum.....	tomello mascle.....	Id.....	Id.
Tomillo vulgar.....	Thymus vulgaris.....	Tomello vulgar.....	Id.....	Alcalá, Ayodar, Morella, Cuevas, etc.
pipirela.....	pipirella.....	pebrella.....	Id.....	Id.
cabezudo....	cephalotos.....	en capdell.....	Id..	Id.
Tlaspi de peñas.....	Thlaspi saxatile.....	Tlaspi de peñes.....	Crucíferas.....	Ayodar, Cinctorres, etc.
pelierizado....	hirtum.....	pelierisat.....	Id.....	Id.
perfoliado.....	perfoliatum.....	perfullat.....	Id.....	Id.
bolsa de pastor.	bursa pastoris....	sarronet de pastor....	Id.....	Id.
Tilo de Europa.....	Tilia europæa.....	Tillol d'Europa.....	Tiliáceas.....	Villafranca, Ares.
Telefio rastrero.....	Telephium imperati.....	Telefi rastrer.....	Paroniquieas....	Chodos.
Tártago.....	Euphorbia lathyris.....	Tártago.....	Euforbiáceas....	Chilches.
Taray comun.....	Tamarix gallica.....	Tamarell comú.....	Tamarascineas..	Cirat.

V.

NOMBRES CASTELLANOS.	ID. LATINOS.	ID. VALENCIANOS.	FAMILIAS Á QUE PERTENECEN.	PUNTOS DE LA PROVINCIA DONDE SE ENCUENTRAN.
Vid comun.....	Vitis vinifera.....	Viña comuna.....	Ampelideas.....	En muchos pueblos de la provincia.
Veleño negro.....	Hyoscianus niger.....	Veleño negre.....	Solanáceas.....	Torreblanca, Cuevas, Alcalá y otros.
Verónica de hojas recortadas.....	Veronica laciniata.....	Verónica en fulles retallaes...	Escrofuláceas...	Vallivana.
Viburno lautana.....	Viburnum lantana.....	Viorn barbadejo.....	Caprifoliáceas...	Ares.
Violeta perruna.....	Viola canina.....	Violeta de gos.....	Violarieas.....	Ayodar, Peñagolosa.

Y.

Yero lenteja.....	Ervum lens	Lentilla *y* chentilla.....	Leguminosas....	Se cultiva en casi toda la provincia.
Yedra arbórea.....	Hedra helix.....	Edra trepadora.....	Araliáceas.....	Cinctorres, Alcalá y otros.
Yerba doncella.....	Vinca minor.....	Erba donsella.....	Apocináceas.....	Bejís, Vallivana, etc.
Yerbabuena silvestre..	Mentha silvestris.....	Erbasana silvestre.....	Labiadas.....	Alcalá, Cuevas, Morella, etc.
Id. mastranzo.....	rotundifolia.....	Matapuses *y* mandastre.....	Id.....	Id.
Yerba pastel..... ..	Isatis tinctoria.....	Pastell de tintorers.....	Crucíferas.....	Ares.
Yerbatora mayor.....	Orobanche major.....	Erbatora esparec bort.....	Orobanqueas....	Villafranca.

Zarza comun.....	Rubus fructicosus.	Romaguera de braser.....	Rosáceas.....	En casi toda la provincia.
Zarzaparrilla.....	Smilax aspera.....	Sarsaparrilla.....	Asparragineas...	Cirat, Navajas.
Zanahoria cultivada..	Daucus carota.....	Safanoria.....	Umbeladas	En la Plana, Benicarló, Torreblanca.
Zaragatona.....	Plantago psyllium.....	Saragatona.....	Plantagineas....	Villafranca.

DISTRIBUCION EN FAMILIAS.

FAMILIAS.	NÚM.° de especies.	FAMILIAS.	NÚM.° de especies.
Acerineas	1	*Suma anterior*	148
Asclepiadeas	2	Juncáceas	2
Aroideas	2	Jazmineas	1
Amentáceas	3	Leguminosas	24
Apocináceas	2	Labiadas	18
Asparragineas	3	Lináceas	2
Ampelideas	1	Laurineas	1
Araliáceas	1	Liquenes	1
Auranciáceas	2	Liliáceas	1
Amarilideas	2	Litrarieas	2
Berberideas	1	Mirtáceas	1
Borragíneas	1	Malváceas	4
Campanuláceas	1	Nopaleas	1
Compuestas	20	Nayades	1
Celastrineas	2	Orobanqueas	1
Cruciferas	15	Oleáceas	3
Córneas	1	Papaveráceas	1
Coníferas	8	Primuláceas	3
Ciperáceas	2	Plantagineas	2
Cupuliferas	4	Paroniquieas	2
Cytineas	1	Plumbagíneas	1
Cistáceas	7	Palmas	2
Cariofileas	3	Poligoneas	1
Caprifoliáceas	3	Ranunculáceas	7
Cucurbitáceas	5	Rosáceas	13
Coriarieas	1	Rutáceas	2
Chenopodiáceas	4	Ramneas	1
Dipsáceas	1	Santaláceas	1
Euforbiáceas	4	Solanáceas	2
Ericáceas	2	Terebintáceas	2
Escrofulariáceas	8	Timeláceas	3
Fumariáceas	1	Tiliáceas	1
Geranieas	7	Tamariscineas	1
Gramineas	18	Tifáceas	1
Globularias	2	Umbeladas	7
Granateas	1	Urticáceas	5
Genciauáceas	1	Violarieas	2
Helechos	5	Yuglandeas	1
	148	*Total de especies*	272

En el cuadro anterior vemos que la familia mas numerosa de las plantas de la provincia es la de las gramíneas, que contiene 25 especies: sigue á esta la de las leguminosas, que cuenta 24; luego la de las compuestas, que posee 20 especies; la de las labiadas 18; la de las crucíferas 15; la de las rosáceas 13; la de las coníferas 8: pudiendo decir que son las indicadas las que marcan el caracter de la vegetacion de la provincia. En ellas encontramos tambien la mayor parte, si no todas, las plantas usuales, sea como comestibles en las gramíneas, leguminosas y rosáceas, ó para maderas y carbones en las coníferas; ó como plantas medicinales en las labiadas, crucíferas y otras de menor importancia. Prescindimos de entrar en mayores detalles acerca de esta materia, no solo porque de muchas plantas son bien conocidos sus usos, sino tambien porque la mayor parte de las cultivadas llevan consigo esta indicacion en el cuadro.

Limites del cultivo de las especies.

Veamos ahora cuáles son las que, conocidas ya en algunos puntos de la provincia, convendria extender su cultivo á otros, tanto por la naturaleza del terreno, cuanto por las demás circunstancias que concurren al establecimiento de especies determinadas. Pero antes conviene indicar las cinco especies de límites que determinan el cultivo de cualquiera especie. El primero puede llamarse meteorológico, que lo marca la posibilidad de la existencia del vegetal dentro de ciertos límites por sus condiciones climatológicas, y la imposibilidad de que se desarrolle mas allá de dicho punto. La línea que lo traza participa del mismo caracter que la de las isotérmicas; es decir, que raras veces es matemática, ya que los abrigos, la exposicion, las alturas y demás circunstancias orográficas determinan numerosas excepciones que conviene tener en cuenta. El cultivo del algarrobo ofrece un excelente ejemplo de este límite en la provincia, por el casi contínuo movimiento de sus fluidos, como con mucha oportunidad dice el Sr. Cavanilles; lo cual hace que no pueda resistir los hielos del invierno cuando estos son muy intensos ó prematuros: de modo que este árbol puede considerarse como una especie de termómetro que marca la temperatura mínima que puede resistir, y en su desarrollo se nota la influencia de todas las condiciones de abrigos, exposicion, al-

1.° Meteorológico.

tura, etc., que la modifican. Así es que mientras en la parte del N. E. de la provincia apenas se extiende su cultivo á dos ó tres leguas de la costa, por el contrario, en la ribera del Palancia llega hasta mas arriba de Segorbe y Castelnovo, en donde crece con lozanía.

2.° Económico. El segundo límite se llama económico, reducido á establecer el principio de que el cultivo de cualquier planta conviene á una region siempre que se reunan las demás condiciones, con tal que sus productos guarden relacion con los gastos que determinan, y cuando no puedan establecerse allí otros cuyo rendimiento sea mayor. En esta razon se fundaba el Sr. Roxas Clemente para proscribir el cultivo de la vid en aquellos terrenos que, participando de riego, deben destinarse de preferencia al de granos, no solo por suministrarles mayores productos, sino tambien por ser mas necesarios á la existencia del hombre. Tambien este límite tiene una porcion de circunstancias que lo pueden modificar: así es que en aquellas comarcas en que escasean ó no son fáciles los medios de trasporte, el cultivo se limita á lo estrictamente necesario para proveer á la existencia de sus habitantes, pues el de otras plantas excederia á los gastos que ocasionaran. Por esta razon he tenido cuidado de indicar las condiciones favorables ó adversas que ofrecen los terrenos de la provincia al establecimiento de vias de comunicacion.

Tambien encontramos en la provincia, por desgracia, numerosos ejemplos de estos límites económicos, por efecto del mal estado de los caminos, lo cual imposibilita muchas veces el echar mano de los mejoramientos por medio de las mezclas de las tierras, que tantos beneficios podria proporcionar á su agricultura. De esperar es que el próximo establecimiento de una via férrea entre Valencia y Cataluña por Castellon, Alcalá, Vinaroz y Tarragona dé impulso á este ramo tan importante de prosperidad pública.

3.° Estadístico. El tercer límite puede llamarse estadístico, el cual depende del modo como se halla repartida la poblacion, del número de operarios que en consecuencia puede proporcionar á determinados cultivos, de la distribucion de la propiedad, y del modo de administrarla. Así es que, por ejemplo, las frutas, verduras y hortalizas exijen para su cultivo en grande el concurso de muchos brazos, y la inmediacion da grandes

poblaciones para el consumo de los productos, pues de otro modo el precio ínfimo á que se expenden no puede sufragar los gastos del cultivo y del trasporte.

Tambien hay límites que se llaman agrícolas, pues hay que tener en cuenta el lugar que pueda darse á la nueva ó nuevas plantas que se trate de introducir en el cultivo ya establecido; la posibilidad de proporcionarles en tiempo hábil las labores necesarias sin perjudicar á las otras; y tambien la de poderle proporcionar los abonos necesarios, y conocer la naturaleza del terreno que aquel exije. 2.° Agrícolas.

A todos estos límites hay que añadir otro de no escasa importancia, y que puede denominarse higiénico, pues no siempre conviene establecer determinados cultivos, por seductores que sean sus resultados, aun cuando en la localidad se encuentren las condiciones geológico-agrícolas convenientes, si se ha de ocasionar algun perjuicio á la salud pública. 3.° Higiénicos.

De propósito he hecho esta indicacion, para proscribir el cultivo del arroz en los sitios bajos y pantanosos de Almenara, Oropesa y Torreblanca, pues el hallarse cerradas dichas llanuras al N., N. O. y O. por montañas de bastante elevacion, hace que los vientos reinantes, que son los de Levante y Sur, no puedan circular libremente; de donde resulta que se inficiona la atmósfera y se convierte en un foco contínuo de enfermedades de mala índole. El Sr. Cavanilles, que con tanto talento y sagacidad supo ocuparse, en su descripcion del reino de Valencia, de todas las cuestiones útiles á sus habitantes, se expresa en los siguientes términos á propósito de esta cuestion. «A vista de los tris-»tes efectos que iban produciendo los arrozales, se decretó su pros-»cripcion y cesó la epidemia. Esta experiencia prueba que vale mas »dejar inculta mucha tierra, que beneficiarla en perjuicio de la salud. »No conviene introducir dicho cultivo aun en tierras pantanosas por »naturaleza, sin examinar antes la posicion de los lugares vecinos, y sin »ver si hay montes que impidan el curso libre de los vientos, por cuyos »obstáculos se detengan y amontonen los miasmas en perjuicio de los »vivientes.»

Entrando ahora de lleno en la indicacion de las plantas que, conoci- Morera

das ya en algunos puntos de la provincia, conviene extender su cultivo á otros; y teniendo en cuenta la predileccion que segun la ilustre Academia debe darse en este escrito á los árboles, empezaremos por la morera, ya que su cultivo es facil y de suma utilidad por sus productos, y ya tambien por ser muchas las comarcas de la provincia en que á pesar de sus buenas condiciones es desconocida. Este arbol precioso se cultiva en casi toda la Plana, en el rio de Segorbe, en el Forcall, Hortells, Villores, Zorita y otros puntos; es decir, que se la encuentra en las tres regiones opuestas de la provincia, ó sea en la de las llanuras inmediatas á la costa y en las montañosas del O. y del N. E. Esto nos da á entender que la temperatura de dichos puntos no llega á los extremos de máxima y mínima que determinan los límites termométricos del cultivo de esta especie; que la duracion del calor y de la luz es adecuada á la naturaleza de este árbol; y por fin, que la planta encuentra un cierto grado de humedad sin estar sujeta á la frecuencia de heladas en la primavera, condiciones que marcan los límites meteorológicos del cultivo de esta especie, únicos que hay que tener, si se quiere, en cuenta.

De lo dicho se deduce, que en aquellos puntos de la provincia en que se reunen estas circunstancias, como por ejemplo en la Vega de Alcalá, Benicarló y Vinaroz, en la de las Cuevas desde Benlloch hasta San Mateo, en Chert y Albocacer, y en muchos otros de la ribera del Mijares, podria y hasta debia intentarse la introduccion de este precioso árbol, adoptando de preferencia los lugares abrigados de los vientos del N., la exposicion al Mediodía, y aquellos en que ó pudiera suministrársele riego, ó en que por efecto de la naturaleza arcillosa del subsuelo ó margosa de la tierra, la planta encontrara el grado de humedad que necesita para su conveniente desarrollo.

Nos atrevemos con tanto mas motivo á recomendar la extension de esta especie en los sitios indicados, por cuanto evidentemente la morera en paises montañosos ofrece ventajas en sus productos sobre la de las llanuras, sea por la mayor rapidez de la circulacion de la sávia determinada por la evaporacion mas activa, ó porque el terreno se mantiene siempre mas fresco, ó en fin, porque el gusano encuentra mejores condiciones de existencia á causa de la mayor pureza del aire,

y da una seda mucho mas fina. Además, á favor de esta plantacion los labradores de la provincia conseguirian dar á las tierras de las montañas el mismo valor que á las de las llanuras.

Hay que tener en cuenta que entre las moreras destinadas con su hoja á alimentar el gusano de la seda, se conocen tres especies principales: una la blanca, que es la comun; la otra negra, que tambien puede destinarse al mismo uso aunque no es tan frecuente; y la tercera la multicaule ó de Filipinas, que se distingue principalmente por el gran tamaño de sus hojas: esta última no puede extenderse tanto como las anteriores, por ser mas precoz y delicada, y por exigir tambien mayor dosis de humedad en la tierra; pero es excelente como patron para ingertar la morera blanca, que suministra en este caso una hoja que reune las condiciones ventajosas de las de ambas especies.

Algarrobo.

El algarrobo es otro de los árboles que conviene aconsejar se extienda su cultivo á todos aquellos puntos que se hallen dentro de su límite climatológico, que por desgracia es muy circunscrito, y que reunan además las condiciones geológicas convenientes.

El algarrobo es el arbol frugal por excelencia, y una de las especies de la familia de las leguminosas mas útil al labrador de la provincia. Su cultivo está hoy limitado á una línea bastante irregular, que arranca de la costa en Vinaroz y Benicarló, sigue por Traiquera y San Jorge, las Cuevas, Villanueva y Benlloch, Borriol, Argelita y Lucena, llega hasta las Useras, y por Fansara y Ribesalbes á Onda, subiendo en el rio Palancia hasta la altura de Segorbe y Castelnovo. Esta irregularidad en la extension del cultivo actual del algarrobo, prueba el distinto temple de las tres regiones de la provincia; y como lo que imposibilita su existencia son los frios rigurosos, que siempre los determinan los vientos del N. y N. O., podria extenderse su cultivo mas allá de la línea marcada, siempre que se tuviera cuidado de buscar sitios resguardados de la accion de dichos vientos, y la exposicion al S.; por lo cual creemos que la situacion topográfica de las montañas de Chert son muy á propósito para la aclimatacion de este árbol. Lo mismo decimos respecto al término de Rosell, en las faldas de los últimos estribos de la cordillera cretácea de Benifazar que miran al Mediodía. Tambien me

parece debiera extenderse á las laderas de la sierra Engarcerán, desde las Cuevas hasta Benlloch, y con igual razon en los términos de Ahin, Eslida y otros de la falda oriental de sierra Espadán.

Además de las consideraciones que preceden, aconseja el cultivo de este árbol la facilidad con que se desarrolla en cualquier terreno, prefiriendo, sin embargo, los calizos, que tanto abundan en las distintas regiones de la provincia.

Si la Memoria no tuviera el caracter que esa ilustre corporacion ha creido conveniente deberle dar, entraríamos en algunos detalles importantes sobre el modo de cultivar esta planta, sobre la conveniencia de plantar, y aun mejor de ingertar pies machos sobre las hembras para que las fecundicen, y sobre la necesidad de hacer la poda, tan esencial á su desarrollo: queden, sin embargo, estas consideraciones para obras especiales.

Almendro. Tambien es el almendro un árbol conocido ya en la provincia y cuya aclimatacion, por cierto nada difícil, convendria extender. Esta planta se cria en los terrenos calizos, y muy particularmente en los yesosos: y al intentar su aclimatacion, la única circunstancia termométrica que hay que tener en cuenta es la de que se haga en puntos que, ora por lo resguardado de los vientos del N., ó bien por su exposicion al Sur, no esten sujetos á heladas de primavera, y que su temperatura sea bastante regular y uniforme, puesto que, como es sabido, el almendro paga con frecuencia la especie de imprevision que le caracteriza al florecer muy temprano. De lo dicho se desprende que este arbol, cuyos productos son muy ricos, podria extenderse á los terrenos yesosos del trias, en las margas irisadas de toda la cordillera de Espadán, en Benicasim, en los yesares de Alcalá, en los de las Cuevas, y en otros puntos en que este elemento no escasea, siempre que se procurara combinar su aclimatacion con las condiciones arriba indicadas.

Naranjo Tambien merece llamar la atencion del agricultor de la provincia el naranjo, árbol siempre agradable por su aspecto, que dá muy buenos rendimientos, y conocido tambien en ella. La zona de este árbol se aparta poco de la costa, por la temperatura que exije su desarrollo: sin embargo, se encuentra bien en sitios resguardados y de buena exposi-

cion hasta la altura de Onda. Tambien le perjudica por otra parte la mucha proximidad á la costa, sin duda alguna por las emanaciones que proceden del mar, ó por la naturaleza salobre del agua que se emplea para su riego, como he tenido ocasion de observar en una plantacion de la propiedad del Sr. Bosch de Alcalá, en la partida de Alcoceber. El naranjo, además de estas condiciones climatológicas, se cria de preferencia en los terrenos ligeros, arenosos ó gredosos, y en los que abunda el mantillo, exigiendo en los primeros años de su vida la benéfica influencia del agua. En consecuencia de estos principios puede decirse que son varios los puntos á que podria extenderse el cultivo de tan precioso árbol. Asi, por ejemplo, en Torreblanca, en toda la parte del terreno que se halla cerca de los almarjales, lo mismo que en los términos contíguos de Cabanes y Oropesa, no lejos de la costa, se reunen las condiciones climatológicas y las mas excelentes de parte del terreno para el establecimiento de este cultivo, justificado ya por el brillante éxito que ha obtenido en el primero de dichos puntos el Sr. Marqués de Villores en la posesion de la Torre. Tambien podria introducirse en grande el naranjo en el término de Onda, que es donde he tenido ocasion de ver el resultado satisfactorio de un ensayo análogo al anterior. Pero en donde verdaderamente este árbol puede desarrollarse grandemente es en Castellon, Villarreal, Almazora, Nules y otros puntos de la Plana, en donde ya se cultiva en gran escala, y tambien en Chilches, la Llosa y Almenara, el dia que se consiga conquistar para la agricultura tan preciosos terrenos.

Nogal.

El nogal es un árbol que se encuentra en varios puntos de la provincia, como en Cinctorres, el Forcall, Morella, y en otros generalmente altos y frescos, en donde prospera grandemente. Se cria en terrenos sueltos, arenosos y tambien calizos; resiste bastante al frio, y no necesita mucho el riego. Se destina para el fruto y tambien para la madera, que se estima mucho en ebanistería. A pesar de ello no conviene cultivarle en terrenos que por sus buenas cualidades pueden destinarse á cereales ó legumbres, primero porque si la tierra es de poco fondo, las raices permanecen casi en la superficie y perjudican á las otras plantas, y además porque el agua que se escur-

re de sus hojas durante ó despues de la lluvia arrastra cierta parte de tanino nada provechoso para aquellas. En consecuencia debe extenderse su cultivo, si bien concretándolo á las tierras de poco valor, aprovechando las laderas ó pendientes de las montañas y el principio de los valles. Bajo estas condiciones puede propagarse en los puntos en que ya es conocido, y además en aquellos en que solo se encuentran algunos pies por curiosidad, como en Alcalá, las Cuevas, Chert, Rosell, Albocacer, San Mateo, Benasal, Villahermosa y otros, en que se reunen las condiciones geologico-climatológicas que exije su existencia y desarrollo. Además de estos, que son los principales árboles que se cultivan en la provincia con destino á la alimentacion del hombre y de los animales, hay otros de menor importancia, como los cerezos, ciruelos, albaricoqueros, álamos, olmos, almeces, etc., que tambien convendria multiplicar; pero teniendo en cuenta el escaso valor de su producto, y la poca conveniencia de entrar en sobrados detalles, atendida la índole de la Memoria, me limito por ahora á esta indicacion; no debiendo extrañarse el que haya dejado de hablar del olivo, no porque deje de considerarle como muy útil, sino porque le creo suficientemente extendido en el territorio de la provincia.

Pasando ahora á tratar de los árboles de bosque, los que principalmente se cultivan ya en la provincia, y cuya introduccion en otros puntos de la misma debo aconsejar, son varias especies de pinos, encinas, robles y alcornoques, hayas, boj y avellano.

Pinos. Aun cuando en las partes bajas inmediatas á la costa, como entre Castellon y Villareal, y en la de Alcalá y otros puntos, se notan plantaciones de pinos, en especial del P. marítima, sin embargo, en general la mayor parte de las especies de este género, tan útil bajo todos conceptos, se crian en las partes altas ó montañosas de la provincia, ocupando las faldas y cimas de los mas elevados montes, ora pertenezcan á tierras arenosas, como en la cordillera de Espadan, ora sea el suelo calizo, como se observa en Peñagolosa, puertos de Benifazar, Villafranca del Cid y otros puntos de gran elevacion. Esto confirma las condiciones climatológicas y geológicas que generalmente requieren la mayor parte de las especies de este género; lo cual deberá tenerse pre-

sente cuando se quiera repoblar los bosques de la provincia. Asunto es este de la mayor importancia, y en el que debia pensarse con seriedad, pues son muchos los puntos, y citaré como ejemplo lo que sucede en Alcalá, que poseyendo hace poco un hermoso y dilatado bosque de pino silvestre, que bastaba á todas las necesidades de la poblacion en cuanto á maderas, carbones y leñas, hoy, por la inconsiderada tala que se ha hecho, y por efecto de la mas punible incuria, se encuentra en tal estado de empobrecimiento, que hasta impropio es el nombre de pinar que dan á la partida los labradores. Como este podria citar otros muchos casos; siendo de lamentar el que se pierdan tantos terrenos, á los que no puede llegar por su elevacion ó condiciones particulares el arado, permaneciendo incultos ó destinados tan solo á monte bajo, por no haber tenido cuidado de repoblar los bosques que han desaparecido.

Tejo, boj y haya.

Otro tanto pudiera decirse del tejo, del boj y de la haya: esta última ocupa en los puertos de Benifazar una zona mas elevada que el pino; y todos estos preciosos árboles han sufrido una suerte parecida á la de los pinos. Pero como quiera que este ramo tan importante de la agricultura está á cargo de un cuerpo especial, que cuenta con grandes eminencias científicas á las que naturalmente debe consultar el Gobierno, la provincia ó el propietario cuando traten de mejorar las condiciones y el estado actual de sus bosques respectivos, temo traspasar mis humildes atribuciones, usurpando las que no me competen, y ofendiendo tal vez la acreditada ciencia de tan respetable instituto como es el de los ingenieros de montes. Bastan, pues, al objeto de esta Memoria las ligeras indicaciones que preceden sobre asunto tan vital, pues solo hemos querido llamar la atencion hácia él por su grande importancia.

Encina roble y alcornoque.

La encina y el roble, árboles preciosos por la madera, por el carbon, por sus cortezas, y aquella por el fruto que suministra, se encuentran menos descuidados en la provincia, en la que se conservan todavía algunos bosques que he tenido ocasion de recorrer en los términos de Catí, Morella, Ares, Herbés, Albocacer y otros. Convendria, sin embargo, extender el cultivo de estos árboles, supuestos los buenos productos que proporcionan por una parte, y los pocos esmeros que exije

su cultivo. Generalmente se crian en los puntos altos en que abunda el elemento calizo, y no temen el frio ni la sequedad; de consiguiente podrian y deberian extenderse á las altas montañas del terreno cretáceo de la provincia, á la cual suministrarian con el tiempo excelentes maderas, leñas y carbones, y la encina en especial un fruto agradable, destinado hoy principalmente á engordar el ganado de cerda.

El alcornoque, á pesar de los buenos productos que suministra en la bellota para el ganado, en el corcho, que es su corteza, en la excelente madera, y en otras sustancias empleadas como materias curtientes, es menos conocido en la provincia á pesar de pertenecer á la misma familia que las especies anteriores. Su cultivo exije análogas condiciones y cuidado de parte del labrador que la encina y el roble; de consiguiente deberia introducirse en los puntos que hemos indicado para los anteriores.

Avellano. El avellano es poco conocido en la provincia, y convendria extender su cultivo, por los pocos cuidados que exije y por los productos que suministra. Prefiere los terrenos ligeros y frescos, y teme poco el frio. Asi es que podria aclimatarse en varios puntos de la region N. E. de la provincia, como en Morella, por ejemplo, en donde hay una partida que se llama el bosque del avellanar, lo cual hace creer que allí ha existido ya en épocas tal vez no muy remotas. Tambien prosperaria en Herbés y en Herbeset, en Vallivana y otros puntos elevados, y que reunan las condiciones mencionadas.

Vid. Nada digo de la vid, porque la creo suficientemente extendida en la provincia, y porque adaptándose con facilidad á los terrenos calizos, lo mismo que á los pizarrosos de naturaleza arcilloso-arenácea, aunque en rigor prefiere estos últimos, no hay verdaderamente muchos consejos que dar respecto á las condiciones geológicas que mas convienen al cultivo de tan util planta.

Pasando ahora á las especies que pertenecen de hecho á lo que se ha convenido en llamar cultivo agrario, tambien hay entre ellas muchas que, cultivándose ya en algunos puntos de la provincia, conviene aclimatar en otros. Y como en esta materia el orden en la indicacion de las especies no es del todo esencial, empezaremos por el cacahuete ó

maní, planta de la familia de las leguminosas que da muy buenos rendimientos, aunque no deba considerarse de primer órden por su importancia.

El fruto del maní se emplea como comestible, y tambien para la estraccion de un aceite de inferior calidad al de aceitunas, que se destina á las fábricas de jabon y para alumbrado, llegando á suministrar hasta un 60 por 100 de materia oleosa. Esta planta ofrece una particularidad muy notable en el curso de su existencia, y consiste en que las flores despues de fecundadas se inclinan hasta llegar á penetrar en el suelo á la profundidad de algunos milímetros, en donde madura el fruto. De aquí se deduce que la tierra que conviene á esta planta es la ligera, suelta y fresca, para permitirle que verifique esa operacion maravillosa, y esencial, al parecer, á su organismo. En confirmacion de esto vemos que se cria en tierras de aluvion algo arenáceas y sueltas, necesitando la presencia de cierta cantidad de mantillo y algun riego. Hoy dia se cultiva en varios puntos de la Plana, y da buenos resultados. Puede extenderse su cultivo á las tierras arenosas de las dos pendientes de Espadan, á Benicasim, Almenara, Villavieja, Onda y otros puntos. Maní.

Antes de proceder á la indicacion de otras plantas pertenecientes á familias distintas, conviene recordar el principio emitido ya de que en general las leguminosas prefieren los terrenos calizos, y en especial los que contienen alguna cantidad notable de yeso, sea que se destinen á prados, como la *mielga*, la *esparceta*, el *trébol* y otras, ora se cultiven para proporcionar al hombre y á los animales semillas comestibles, como sucede con las *habas*, *guisantes*, *garbanzos*, *lentejas*, *almortas*, *judías*, *altramuces*, *algarroba*, etc. De consiguiente, cuando el labrador trate de cultivar en sus campos alguna de estas plantas, deberá tener presente este axioma para hacerlo en las condiciones geológicas mas apropiadas.

Siendo difícil y hasta casi excusado el tratar de cada una de estas plantas en particular, por lo numerosas que son, y por lo esparcidas que se hallan en la provincia, basta en mi concepto la indicacion general que acabo de hacer, limitándome por ahora á hablar de la esparceta ó pipirigallo, excelente planta de forraje, no por considerarla de

mas importancia que la mielga, que puede decirse ocupa el primer lugar en su clase en la provincia, sino por ser de reciente introduccion como especie aclimatada y por los servicios que está destinada á prestar, tanto por las buenas cualidades de sus productos, cuanto por los pocos cuidados que exije su cultivo.

Esparceta. Esta planta, que puede considerarse como un excelente y muy sano forraje, suministra con su semilla un alimento mas nutritivo todavía que la avena, muy codiciado por las aves, las que sujetas á este régimen ponen mas, y los huevos son exquisitos. La esparceta es planta vivaz, y su cultivo ofrece en la provincia la gran ventaja de desarrollarse y prosperar en las tierras secas, manifestando una predileccion tal por los terrenos calizos, que puede cultivarse en tierras compuestas exclusivamente de este elemento, con solo la condicion de que su dureza ó tenacidad no se oponga al paso de las raices. Tambien puede cultivarse, sin embargo, en tierras ligeras, pedregosas ó arenáceas, por muy secas que sean; pero en este caso hay que echar mano de los mejoramientos calizos ó yesosos. Los terrenos muy compactos y apelmazados cuyo elemento dominante sea la arcilla, y que retienen en consecuencia mucha humedad, son los únicos en donde esta planta no prospera. En cuanto á las condiciones climatológicas, si bien mientras la planta es tierna teme los rigores del invierno, así que llega á los cinco ó seis meses de su desarrollo, ya resiste bien las temperaturas bajas. El calor lejos de perjudicarle favorece su crecimiento; de manera que por lo visto esta especie, cuya introduccion en la provincia se debe, si no me equivoco, al celo del ilustrado Sr. D. José Valterra, quien presentó ya algunas muestras en la exposicion agrícola celebrada en Madrid en 1857, conviene á todo el territorio del antiguo maestrazgo de Montesa, en donde por cierto ha empezado la aclimatacion, por el predominio que tiene en sus tierras la caliza, y por el carácter seco y destemplado de aquella parte de la provincia. Tambien seria util su introduccion en Lucena, Adsaneta, Villahermosa y otros puntos del terreno cretáceo, asi como en toda la cordillera jurásica de Bejís y Cueva Santa, por razones análogas á las ya indicadas.

Patata. La patata es, entre las plantas de raices alimenticias, otra de las

ya conocidas en la provincia, y cuyo cultivo conviene extender por las grandes utilidades que reporta al hombre. Esta planta, tan comun, y que en muchos puntos de la provincia forma la base de la alimentacion de sus habitantes, puede criarse en todos los terrenos, con tal que se adapten á la naturaleza de este y á las condiciones climatológicas del punto ó region las variedades convenientes: pero en general puede decirse que crece y se desarrolla con mas lozanía, y la calidad de sus tubérculos es mejor, en las tierras de consistencia y humedad media, prefiriendo las arenas de aluvion y las tierras arenoso-arcillosas y arcilloso-calizas. Teme los extremos de humedad y sequedad, y sin embargo le es indispensable encontrar en la tierra durante su desarrollo de 15 á 18 por 100 de agua, segun el Sr. Olivan. En las tierras muy húmedas, como sucede en las de naturaleza arcillosa, los tubérculos se sobrecargan de principios acuosos, siendo de consiguiente poco nutritivos, y hasta perjudiciales á veces á la salud; por el contrario en los terrenos secos, si bien la cosecha es menos abundante, su producto es inmejorable: teniendo que advertir que las que se crian en tierras arenáceas son mas harinosas y nutritivas que en las calizas, segun Johnston, gran autoridad en la materia.

De lo dicho se desprende naturalmente la importancia que tienen los estudios geológicos en sus aplicaciones á la agricultura; y en consecuencia, si recordamos la extension y composicion de cada terreno en la provincia, y consultamos el cuadro de la análisis de las tierras de la misma, podrán conocerse, sin entrar en mayores detalles, los puntos á que puede extenderse el cultivo en grande de esta planta, y en los que debe esperar el agricultor mejores resultados en la cantidad ó calidad de tan precioso tubérculo. La patata ofrece además la ventaja de dar soltura al terreno, preparándolo de este modo para otras plantas; y puede tambien reemplazar á las cereales cuando estas en las primeras cosechas en tierras nuevas dan mas paja que grano.

Remolacha.

Las mismas consideraciones que preceden respecto de la patata, pueden aplicarse á la conveniencia de extender en la provincia el cultivo de otra planta tambien conocida en ella, y de grandes ventajas para el labrador; tal es la remolacha.

La remolacha reclama pocos cuidados; su cultivo es económico, y sus productos están menos expuestos á las causas de destruccion que atacan á otras cosechas, siendo tambien mas fáciles de conservar. La tierra gana con su cultivo, preparándola para otras cosechas, principalmente para la avena, el lino, el cacahuete y otras que exijen bastante soltura en ella.

La remolacha se adapta á climas muy variados, pues si bien el calor y la humedad favorecen mucho su desarrollo, soporta bastante bien los temperamentos secos. Con respecto á los terrenos que le convienen, puede decirse lo mismo que indicamos al hablar de la patata, esto es, que aunque se cria bien en todos, prefiere no obstante los sueltos y arenosos, asi como teme á los demasiado compactos y apelmazados, como los calizos y arcillosos puros; en el primer caso porque no puede desarrollarse bien la raiz, y en el segundo por hacerse sobrado aguanosa y poco nutritiva.

Con estos antecedentes casi es excusado indicar los puntos de la provincia á los que puede extenderse el cultivo de esta planta, pues para ello solo se necesita echar una ojeada á la composicion de las tierras, y recordar lo que dijimos al hacer la descripcion de los terrenos.

Entre las plantas llamadas textiles por los usos á que se destinan, tres son las principales que, conocidas ya en varios puntos de la provincia, convendria extender su cultivo á otros, tales son el cáñamo, el lino y la pita.

Cáñamo. La primera de estas plantas suministra, por la longitud y resistencia de sus fibras, la materia primera para las telas de hilo, para cuerdas, jarcias, lonas, etc.; y además las semillas, conocidas con el nombre de cañamones, se destinan á la alimentacion de las aves, y á la extraccion de un aceite dulce y agradable que se destina á varios usos, si bien en la provincia el desarrollo que tiene el olivo disminuye considerablemente su importancia bajo este punto de vista.

Los límites meteorológicos de esta especie los determina la rapidez con que crece y se desarrolla, lo cual permite cultivarla en climas diversos. Sin embargo, prefiere los temperamentos algo cálidos y húme-

dos, que favorecen su desarrollo, y conviene que el punto donde se cultiva no esté muy azotado de los vientos, pues estos, agitando la planta y chocando unos tallos con otros, alteran y hacen mas dura la fibra, aumenta el número de nudos en la caña, y disminuye en razon directa su valor.

En cuanto al terreno, el cáñamo crece de preferencia en los suelos de consistencia media, y en especial en los de aluvion, tan frecuentes en el fondo de los valles de la provincia. No puede cultivarse en los arenosos ó muy secos, ni tampoco en los arcillosos, por lo consistentes y húmedos que son; si bien necesita esta planta durante su desarrollo un cierto grado de humedad, que se la suministrará la conveniente proporcion entre los elementos arenoso, calizo y arcilloso.

En consecuencia de lo dicho convendria extender su cultivo, circunscrito hoy á algunos puntos de la Plana, del rio de Segorbe y otros, en primer lugar en los mismos en que hoy se cria, pero en mayor escala, y además á las vegas de Benicarló, Vinaroz y Rosell, donde abunda el terreno diluvial; á todo el valle de Morella, Forcall y la Mata, al de las Cuevas y á otros análogos.

El lino es otra de las plantas textiles y oleaginosas á la vez, que precisamente por ser menos conocida en la provincia conviene indicar el terreno y condiciones climatológicas que le son mas propicias, á fin de extender su cultivo. Dos variedades principales se distinguen de lino: la una llamada de invierno, que tiene la fibra mas basta y ordinaria, generalmente se cultiva para procurarse la semilla, pues es mas abundante, de mayor tamaño, y suministra mas aceite; la otra, llamada de verano, produce menos cantidad de semilla, pero la parte filamentosa es mas fina. Lino.

Esta planta, como dice el Sr. Olivan, pide un temperamento fresco y algo húmedo, y terreno de mucho fondo y sustancia, y en especial conviene que contenga una notable proporcion de fosfatos y silicatos alcalinos: tambien prospera en el terreno de aluvion arenoso-arcilloso; observándose que necesita mayor consistencia, ó si se quiere mayor proporcion de sustancias arcillosas, para que conserve la hume-

dad á medida que aumenta la temperatura en la region en que desea introducirse.

De modo que por lo visto, el lino, que ya se conoce en Benicarló, Segorbe y Castelnovo, deberia cultivarse en mayor escala en estos mismos puntos, y además extenderlo á los términos de Alcalá, cerca de la costa, á Torreblanca y Oropesa, á gran parte de la Plana, y á otros puntos de las riberas del Mijares y Palancia.

Además de las ventajas indicadas, el cultivo del lino ofrece otra no menos importante, á saber, la de preparar el terreno para trigo ú otras cereales, por razon de ahondar su raiz bastante, y darle por consiguiente mas permeabilidad y soltura.

Pita. Respecto de la pita poco tenemos que decir: es planta muy sóbria, que se adapta á toda clase de terrenos, que crece y se desarrolla con vigor sin necesidad de grande esmero en su cultivo. Generalmente se destina á cercar ó cerrar las heredades, sirviendo hasta cierto punto, cuando se colocan trasversalmente á la direccion de los valles, como especies de malecones que impiden la accion destructora de las aguas, contribuyendo por el contrario á que se depositen en los campos los sedimentos que aquellas arrastran.

Puede además destinarse á la estraccion de sus fibras para cuerdas y tejidos, que son muy resistentes. En la exposicion agrícola celebrada en la Corte en setiembre de 1857, se ha visto comprobado este uso de la pita, puesto que procedente de la provincia de que estoy tratando, como igualmente de la de Valencia y otras, se presentaron muestras de este artefacto.

Por último, cuando esta planta florece, desarrolla en poco tiempo un tallo muy esbelto, en cuya estremidad aparecen las flores en forma de canastillo, hecho curioso que he tenido ocasion de ver y admirar en mas de veinte plantas á la vez, el año de 1856, en el sitio llamado Alcocebre. Entonces esta parte de la pita, sumamente ligera y tenaz, sirve generalmente para los emparrados, no ofreciendo bastante resistencia para la construccion: la sustancia fofa del interior suele usarse para suavizar las navajas de afeitar, y tambien para cubrir el fondo de las cajas destinadas á conservar insectos.

Con destino á todos estos usos, deberia extenderse mas en la provincia tan preciosa planta.

De intento hemos dejado para lo último el tratar de las cereales, no por considerarlas menos útiles, lo cual sería un absurdo sabiendo que constituyen la base de la alimentacion del hombre y de los animales domésticos, sino precisamente porque, como son tan comunes en la provincia, no creo deber hacer otra cosa sino indicar cuáles sean las condiciones mas ventajosas de parte del terreno, para que cada uno de sus numerosos grupos dé mejores resultados. Cereales.

En esta gran seccion de plantas alimenticias se comprenden el trigo, el arroz, la cebada, el centeno, la avena, el alforfon, el maiz, el mijo, el alpiste, y otras de menor importancia.

Con respecto á los trigos, aun cuando puede decirse que cada una de sus numerosas variedades requiere ciertas condiciones de parte de la tierra, sin embargo, es indispensable para todos ellos la intervencion de cierta cantidad de sílice y caliza; aquel suministra el elemento consistente á la caña y parte foliar, y este, por el contrario, proporciona al grano las sustancias minerales de su composicion. Hay que recordar tambien que el trigo exije cierto grado de humedad en la tierra, y que de consiguiente, asi como en los paises frios, como hizo notar muy bien el Sr. Kirwan, se desarrolla perfectamente en los terrenos silíceo-calizos, en los paises cálidos necesita para ello la intervencion del elemento arcilloso. Téngase en cuenta estas circunstancias climatológico-geológicas, para cuando llegue el caso poder hacer la oportuna aplicacion. Trigo.

Respecto al arroz se recordará, que al hablar de los límites higiénicos ya dijimos que, aun cuando las tierras que en la provincia se destinan á su cultivo son efectivamente las que ofrecen las mejores condiciones bajo el punto de vista del clima y de la composicion del terreno, creemos debe proscribirse por las razones que allí emitimos: de consiguiente nos evitamos entrar en repeticiones. Arroz

La cebada, como es planta que echa muchas raices aunque no muy profundas, y como amacolla bastante por efecto de esta misma circunstancia, requiere tierras sueltas, arenosas y algo calizas, ó en otros Cebada

términos, terrenos secos, y mejor altos y ventilados que hondos; en los arcillosos, aun cuando suele producir bastante, su grano es de inferior calidad.

Centeno. El centeno se desarrolla perfectamente en las tierras arenosas y ligeras, aun cuando en puntos algo húmedos se cria en terrenos arenoso-calizos.

Avena. La avena, como las plantas anteriores, varía tambien en la cantidad y calidad de sus productos segun la naturaleza del suelo en que se cultiva; y en general se nota que la de terreno arcilloso algo arenoso, da una harina superior á la que se cria en otras tierras: de consiguiente hay que tener en cuenta esta circunstancia, bastante facil de apreciar.

Alforfon. El alforfon, que lleva además los nombres de trigo negro ó sarraceno, y tajol, aun cuando no pertenece á las gramíneas se le considera incluido en la seccion de las cereales. Esta especie se cria de preferencia en los terrenos de poco fondo, arenosos ó calizos pero ligeros, y sobre todo en los que son algo salinos; la raiz necesita cierta dosis de frescura, y apetece el clima algo templado y húmedo. Todas estas circunstancias hacen que esta especie pueda cultivarse en aquellos puntos inmediatos á la costa que no esten destinados á otras plantas.

Maiz. El maiz, planta igualmente muy conocida en la provincia, y de cuyas numerosas aplicaciones como alimento, forrage, etc., no nos incumbe hablar, ni nos importa tampoco por lo conocidas que son, se desarrolla con bastante prontitud, y exije en todas las épocas de su vida una temperatura elevada. Con respecto á los terrenos en que se cria mejor, son los de consistencia media, resultado de la proporcion entre los elementos arenáceo y arcilloso, pudiendo decir que se desarrolla bien en los de composicion mas diversa, siempre que ofrezcan cierta soltura entre sus moléculas, y la conveniente proporcion de humedad.

Mijo, alpiste. En cuanto al mijo y alpiste, plantas de mucha menor importancia, puede decirse que exijen las mismas condiciones climatológico-geológicas que el maiz; de consiguiente no hay por qué repetirlas.

Hasta aquí hemos tratado de las plantas conocidas ya en la provincia, y cuyo cultivo dijimos debia extenderse mas allá de los puntos en

que hoy se encuentran: veamos ahora cuáles son las que, ignoradas del labrador de la provincia, conviene introducir en ella.

Materia difícil es designar las plantas que conviene introducir en una provincia que tan diversos tipos ofrece en su constitucion geológica, y en sus condiciones meteorológicas. En una region tan circunscrita, y que sin embargo fructifican al aire libre desde la palma y el naranjo hasta el haya, pueden aclimatarse una infinidad de plantas arbóreas y anuales de climas muy diversos. Pero como esto nos haria entrar en detalles relativos á los cuidados que exije cada una de las especies al intentar su aclimatacion, y en otras particularidades objeto de obras especiales que debe consultar el agricultor de la provincia cuando llegue el caso, pero impropias de este escrito, me limitaré á citar dos ó tres especies de árboles y unas cuantas anuales, cuya aclimatacion sea mas fácil por la analogía que tienen con las ya conocidas en ella.

Almendron de Mallorca

Entre los primeros me atrevo á recomendar el llamado almendron de Mallorca, tan útil por la excelente calidad de su fruto, y que prosperaria indudablemente en los terrenos calizos y yesosos en que se crian las otras variedades en la provincia. Por lo demás, las condiciones climatológicas del punto de donde procede no deben diferir mucho de la de varios puntos de esta. Así es que podria aclimatarse este arbol en las localidades en que ya se encuentran los de su misma especie, y tambien en aquellos á donde dijimos podria extenderse el cultivo de este.

Castaño.

El castaño, que crece espontáneamente en muchos puntos de España, y que se cultiva en otros con destino á madera de construccion y para fruto, podria introducirse igualmente en la provincia de Castellon. Este árbol pertenece á la familia de las cupulíferas, y se cria en terrenos arenosos y sueltos que contienen sustancias arcillosas, que les comunican cierta dósis de humedad necesaria á la extension de sus raices: apetece principalmente los puntos elevados, frescos y algo sombríos. Deberia intentarse su aclimatacion en toda la Sierra de Espadan, en Villahermosa, el desierto de las Palmas, y tambien en las alturas de los puertos de Benifazar.

Ricino. El ricino ó higuera infernal es un arbusto de la familia de las euforbiáceas, procedente del N. de Africa, que crece y se desarrolla igualmente en nuestras provincias meridionales; y como quiera que en la de Castellon, si existe, es solo como objeto de curiosidad, convendria introducirle y cultivarlo en grande, pues además del aceite medicinal que suministran sus semillas, se destina la hoja á la nutricion de un gusano de seda del que ya se han hecho algunos ensayos en Valencia. Es planta que apetece terrenos calizos y situaciones bajas y cálidas; de consiguiente podria cultivarse con buen éxito en la hermosa vega de la Plana, en Benicarló, Vinaroz, Rosell y otros puntos.

Pasando ahora á las plantas anuales, empezaremos por las de la gran familia de las gramíneas, por ser las mas importantes bajo el punto de vista de la alimentacion del hombre y de los animales; advirtiendo que no tratamos aquí de introducir especies nuevas en el cultivo, sino cuando mas algunas variedades de las ya conocidas.

Trigo mollar. Entre las del trigo, colocado con razon al frente de las cereales, debemos indicar en primer lugar la conocida en las Islas Baleares bajo el nombre de mollar, que presentó en la exposicion agrícola D. Pedro José Frias, de Esportas. Esta variedad se recomienda, no solo por el tamaño y peso de su grano y la buena calidad de la harina que suministra, sino tambien, y muy particularmente, por lo bien que soporta la sequía y por la predileccion que tiene por los terrenos calizos, circunstancias muy atendibles en la provincia, en la que estos son tan abundantes como escasa el agua.

Escanda. Tambien es poco conocida en la provincia ó completamente ignorada la escanda ó escaña, que se diferencia de los otros trigos en que no suelta la cascarilla, permaneciendo siempre cubierto el grano. Apetece terrenos pobres y clima frio, por lo cual convendria introducir su cultivo en los términos de los pueblos mas montañosos del Maestrazgo y Sierra Espadan.

Cebada de Australia. Entre las cebadas deberia introducirse la de Australia, despues de haber visto los resultados tan notables obtenidos en Logroño por el Sr. Duque de la Victoria, y conocidas ya las ventajas que este mismo Señor dice ofrecer por la facilidad de su aclimatacion, y por las buenas

cualidades de la harina que suministra. Esta cebada se cultiva en los mismos terrenos y exije iguales cuidados que la comun, pero como amacolla mucho, no hay necesidad de echar tanta cantidad en la siembra.

Por lo demas, para proceder con mas tino y acierto en materia tan importante, hay que esperar los resultados que se obtengan del ensayo de aclimatacion de muchas especies y variedades de los granos que mas llamaron la atencion en el concurso agrícola celebrado en Madrid, que el Sr. Madramany y el autor de este escrito, como encargados de representar á la provincia en dicha exposicion, mandaron á la capital con este objeto.

Caña de azucar.

La caña de azucar es otra de las plantas útiles y de gran importancia industrial que podria aclimatarse en la provincia, desconocida á mi entender en ella, ó cuando mas cultivada como objeto de curiosidad. Esta planta exije de parte del terreno condiciones parecidas á las que necesita el trigo, esto es, de consistencia media, con una cantidad bastante regular de arena y caliza, de modo que sea mas bien fresco que ardiente. Tambien puede, sin embargo, cultivarse en terrenos secos, pero á condicion de recibir aguas de lluvia ó riego durante el verano; y si á esta circunstancia se agrega la de necesitar la temperatura bastante elevada para su desarrollo, deduciremos que los puntos mas á propósito para la aclimatacion de esta especie son los de la Plana, en las inmediaciones de la costa, ya que allí tienen bastante fondo las tierras, y se reunen además las condiciones climatológicas y el riego que exije esta planta.

Algodonero.

El algodonero, que puede decirse pertenece á la region de la caña miel, y que ya se cultiva en Motril é Ibiza, cuyas condiciones se parecen á las de algunos puntos de la Plana, podria tambien aclimatarse en las localidades en que se intentara la de aquella, vista la analogía de circunstancias que ambas reclaman. En el caso de querer practicar algun ensayo, hay que tener en cuenta que las variedades herbáceas de esta planta son las que resisten mas al frio, y que en las localidades indicadas mas arriba, las que se crian son arbustivas ó leñosas, segun el Sr. Olivan. Escuso indicar los usos á que se destina el algodon, por ser bien conocidos de todos.

Sorgo. El sorgo puede y hasta se debe introducir en la provincia, por la utilidad de sus aplicaciones, ya que por otra parte en ella se encuentran indudablemente las circunstancias geológico-climatológicas que necesita para su desarrollo. El sorgo suministra granos en gran abundancia, que sirven para la alimentacion de los animales, y proporciona una cantidad notable de azucar y alcohol, que forman objeto de una industria muy productiva. Sirve tambien para forraje, y ademas las panojas desgranadas se destinan á formar escobas y cepillos.

El sorgo crece bajo la influencia de las mismas condiciones climatológicas que el maiz, á cuya familia pertenece, y prospera grandemente en los terrenos de aluvion de cuerpos sustanciosos y frescos, aunque mas bien teme la humedad que la sequía. Los puntos mas á propósito para la aclimatacion de esta planta son casi todos los de la llanura diluvial de la Plana, la vega de Segorbe, y las de Benicarló y Vinaroz.

Boniato ó Muniato. Entre las plantas de raiz alimenticia, merece llamar la atencion el boniato ó muniato, planta procedente de América, intermedia por sus propiedades entre la patata comun y la batata, y cuya aclimatacion puede decirse realizada ya en la inmediata provincia de Valencia. Crece y se desarrolla en tierras arenosas, de consiguiente ligeras, permeables y secas; no se aviene con las muy consistentes y apelmazadas, tanto porque no permiten el desarrollo á los tubérculos, cuanto por la humedad que le perjudica en estremo; siendo una de las circunstancias que dificultan hasta ahora su cultivo en grande, el que sobrecargándose mucho de agua no puede conservarse por largo tiempo. Esto se conseguirá, sin embargo, cultivándolo en tierras silíceas ó calizas sueltas y secas, con lo cual por otra parte se logrará que los tubérculos sean mas sabrosos. Su aclimatacion conviene, de consiguiente, en los pueblos de la sierra de Espadan, y tal vez mejor que en ninguno de ellos en Villavieja, tambien en Benicasim, Ares, Benasal y otros puntos en que el elemento arenoso abunda.

Para terminar esta parte de la Memoria solo nos falta aconsejar la introduccion de dos plantas tintóreas de mucha importancia por sus aplicaciones, á saber, la rubia y el azafrán.

La rubia se acomoda y encuentra bien en casi todos los climas, y crece de preferencia en los terrenos ligeros de consistencia media arenoso-arcillosos, y hasta en los calizo-arcillosos, pero algo sueltos y de bastante cuerpo para que sus raices puedan desarrollarse con desahogo y ahondar convenientemente. La humedad en cierto grado tambien le es muy útil, si bien le perjudica cuando se halla en exceso. Bajo la influencia de las indicadas circunstancias pueden obtenerse buenos resultados del cultivo de esta planta; pero hay que advertir que segun la naturaleza del elemento dominante en la tierra, asi las raices, en las que reside su propiedad tintórea, son rojas, sonrosadas, amarillentas ó grises, siendo al parecer el elemento calizo el que suministra la coloracion roja mas decidida. De aqui se deduce que los puntos de la provincia á propósito para la aclimatacion de esta planta, que puede destinarse, no solo por las raices como materia tintórea, sino tambien por los tallos como forraje, y por la simiente, son todos aquellos en cuyas tierras profundas y fuertes predomina el elemento calizo, como se observa en Albocacer, Alcalá, Benasal, en la cordillera jurásica de la Cueva Santa, en la Masía del Campillo, en el secano de Tosquella, y en otros puntos. Rubia.

El azafrán pide un clima templado, aunque tambien resiste mucho al frio, siéndole por el contrario muy favorable el calor: se desarrolla en tierras ligeras de consistencia media, arenoso-arcillosas, aunque al parecer cierta proporcion de cal le es muy conveniente; de manera que esta planta tan útil puede aclimatarse en las dos faldas de Sierra Espadán, en Benicasim y en muchos puntos de la Plana en que el terreno ofrece estas circunstancias. Como confirmacion de esto podemos citar el ensayo de aclimatacion que con feliz éxito intentó en Alcalá el Sr. Tortosa pocos años antes de morir. Azafran.

El alazor ó azafrán rumí tambien puede introducirse en la provincia, teniendo entendido que ya se han hecho algunos ensayos de aclimatacion. Se encuentra bien en tierras análogas á aquellas en que se cria el verdadero azafrán, y en otras mas pobres, prefiriendo las en que abunda la marga caliza: de consiguiente, podria intentarse introducirlo en toda la region que ocupan los terrenos jurásico y cretáceo de la pro- Alazor.

vincia, y en especial en los términos de las Cuevas, Albocacer, Benasal, Morella, etc.

Con esto termina la cuarta y última parte de este escrito: en ella he procurado dar aquellos consejos que, deducidos de los conocimientos científicos expuestos anteriormente, he creido podrian servir de alguna utilidad al agricultor de la provincia. Este, sin embargo, al intentar alguna de dichas mejoras debe apelar á su larga práctica en los campos, auxiliada de lo que le digan obras especiales, ya que por la índole particular de esta Memoria he tenido que limitarme á indicaciones someras, presentando la cuestion bajo el punto de vista que la ilustre Academia de Ciencias ha querido se diera á la solucion de tan árduo problema, superior sin duda alguna á mis escasas fuerzas. Hacer ver las aplicaciones de la geologia, considerada bajo todos sus puntos de vista, á la agricultura en general, y con especialidad al cultivo de los árboles, tal era mi cometido. Dichoso si, mereciendo primero la aprobacion de una corporacion tan respetable, y encontrando despues eco estas indicaciones vagas en el agricultor ilustrado de la provincia, logro contribuir, aunque sea escasamente, al mejor estado y prosperidad de sus habitantes, justificando de este modo el lema que he creido conveniente adoptar como distintivo de este escrito, persuadido del deber que tiene todo ciudadano *de llevar su piedra al edificio social.*

Falta solo, para completar esta Memoria, presentar por via de apendice, segun ofrecí en la introduccion, los medios de procurar á la agricultura de la provincia uno de sus mas vitales elementos, el agua.

APÉNDICE.

FUENTES Y POZOS ARTESIANOS.

Habiendo demostrado la experiencia que el agua es uno de los elementos vitales para el desarrollo de las plantas, con el cual puede decirse que no hay tierra que sea estéril, y viéndose afligida la provincia con sobrada frecuencia por sequías pertinaces, se deduce que todos los medios que conduzcan á proporcionar tan precioso elemento, deben excitar el mayor interés: y cuando estas indicaciones pueden deducirse de los estudios geológicos, objeto principal de esta Memoria, deben formar parte de ella.

La hidrografía depende de la filtracion de las aguas.

El agua que procede por evaporacion de la inmensa superficie de los mares y de los continentes, vuelve á su primitivo punto de partida, recorriendo en su trayecto un círculo maravilloso. Al caer á la superficie de la tierra se separa en tres partes desiguales: una que vuelve otra vez á la atmósfera de donde procede; otra que recorre los surcos que ella misma se traza en el exterior; y la tercera que penetra á través de las rocas y estratos por filtracion, y circula en el interior de la tierra, estableciendo la *hidrografía* subterránea, en las que aquellas estan sujetas al mismo régimen y condiciones que las de la superficie. Si en su curso interior encuentran alguna salida natural al exterior, constituyen lo que se llama una fuente ó manantial: asi como si siguen la inclinacion muy pronunciada de los estratos entre capas permeables y una impermeable, llegan á cierta profundidad, en donde toman la temperatura propia de aquella region, y cuando vuelven á aparecer á la superficie, constituyen por su calor las aguas termales, llamándose minerales cuando se cargan en su trayecto de alguna sustancia inorgánica.

Sentados estos principios indispensables para comprender la índole de la materia y sus aplicaciones al caso presente, desechadas las ideas que han reinado por mucho tiempo en la ciencia, de la comunicacion de los mares con el interior de la tierra para la existencia del agua subterránea; no reconociendo esta otro origen sino el de la filtracion de las aguas llovedizas, el deber del geólogo que describe una region dada bajo este punto de vista, es indicar la relacion que existe entre las condiciones geológicas de las regiones que estudia y la distribucion interior de las aguas, y señalar los puntos en que sea mas oportuno poner en práctica los medios de procurar á la agricultura este elemento tan importante. El arte, la industria y los capitales se encargan despues de llevarlo á debida ejecucion y feliz término.

Relacion entre las condiciones geológicas y la distribucion interior de las aguas.

Siendo la *hidrografía* subterránea el resultado, como acabamos de ver, de la filtracion de las aguas exteriores, se deduce que para que exista en una region dada, la primera y mas esencial condicion es la de que haya rocas permeables que permitan el paso, y otras impermeables que las obliguen á seguir un curso determinado, formando su propio cauce. De aquí se desprende otra consecuencia, y es, que los terrenos que no se presenten en capas y afecten por el contrario la disposicion en masas mas ó menos compactas no pueden tener hidrografía interior, supuesto que las aguas no pasan mas allá de la pequeña capa exterior en que la roca se halla descompuesta. Precisamente estos terrenos son insignificantes en la provincia, y en contraposicion la mayor parte de su territorio está ocupado por otros que, sea cualquiera la edad respectiva á que pertenecen, estan compuestos de bancos ó estratos, alternando con mas ó menos regularidad los permeables con los impermeables. La provincia de Castellon ofrece, de consiguiente, la primera condicion y la mas indispensable para la existencia de una hidrografía subterránea.

Condiciones que rijen la circulacion subterránea de las aguas.

Partiendo de este hecho, establecido por la ciencia y confirmado por la práctica, veamos á qué condiciones está sujeta esta circulacion interior, y si las posee la provincia de que tratamos. Para esto necesito recordar algunos principios que rijen la disposicion de los estratos, viéndome obligado, contra mis deseos, á entrar en algunas considera-

ciones científicas que, aunque persuadido de que no deben formar parte de Memorias de esta índole, son de todo punto indispensables para comprender y aclarar la cuestion que nos ocupa en sus aplicaciones á la agricultura.

Continuidad de los estratos.

Uno de los principios estratigráficos mas importantes es el de la continuidad de los estratos ó capas de tierra, que lejos de ser meros accidentes, deben considerarse como elementos esenciales de la composicion de los terrenos. En virtud de este principio, cuando en las dos laderas de un valle, por espacioso que este sea, se repiten los mismos estratos, idénticos en composicion y posicion respectiva, podemos estar seguros de que los unos son continuacion de los otros, y que se comunican por el centro del valle, por mas que los materiales que ocupan su fondo los oculten. La adjunta figura aclarará este importantísimo hecho.

Aquel punto en que los bancos cambian de direccion hácia las dos laderas opuestas, se llama thalweg ó línea sinclinal: y marca el verdadero curso de las aguas, así exteriores como interiores.

De la disposicion de los estratos depende el curso inferior de las aguas.

De lo dicho se desprende como corolario otro hecho no menos trascendental, y es, que la disposicion de los estratos de una ladera con respecto á los de la opuesta, marcará el curso de las aguas, ó sea el punto mas bajo por donde estas circulan. Así es que cuando las dos pendientes tienen igual inclinacion, el thalweg ó cauce de las aguas así interiores como exteriores ocupa el centro del valle. Cuando, por

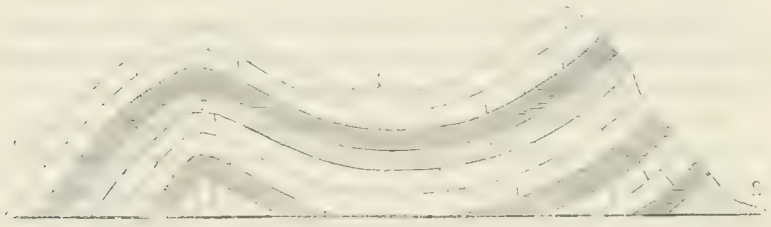
el contrario, una de ellas es mas rápida, el curso estará mucho mas próximo á ella que á la opuesta. Y cuando, por fin, una de las pendientes se presenta con los estratos muy inclinados ó casi verticales, entonces las aguas corren por su misma base y en el punto mas apartado de la otra.

En toda llanura hay tres pendientes.

En toda llanura ó cuenca hay tres pendientes: dos laterales, que se dirijen como afluentes de la tercera, que es la que marca el camino que han de seguir las aguas.

La circulacion interior de las aguas exige cierta inclinacion en los estratos.

Así en la superficie como en el interior del globo, para que circulen las aguas, se necesita que encuentren un plano inclinado por donde puedan correr ó deslizarse: de consiguiente, cuando los estratos son horizontales ó forman una concavidad, las aguas remansan dando lugar á grandes depósitos ó lagos que, sin temor de exajerar, puede decirse que son tanto ó mas numerosos en el interior que en el exterior de la tierra. Cuando los estratos están inclinados, las aguas que ya hemos dicho procedian de la filtracion, corren y circulan interiormente; y como que en su curso han de seguir la pendiente que estos les ofrecen, resulta que siempre que se vaya en busca de aguas hay que tener en cuenta el punto hácia dónde buzan los estratos, nunca en la direccion opuesta, como se demuestra en la siguiente figura, y como prácticamente puede verse en todas las fuentes que ofrece la provincia en Segorbe, Villavieja, Alcocebre, Peñíscola, Benasal, Cati y otros puntos.



1. Sitio en donde es posible encontrar fuentes.
2. Punto en donde su existencia es imposible.

Fundada la teoría de las fuentes y de los pozos artesianos en la filtracion de las aguas á través de las capas terrestres, es claro que una de las circunstancias que mas directamente influyen en la existencia y condiciones particulares de la hidrografía subterránea, es la condicion permeable ó impermeable de las rocas: conviene, pues, indicar cuáles lo son y cuáles no.

Rocas impermeables, granitos, pórfidos, arcillas, etc.

Son rocas impermeables todas las que se presentan en grandes masas no estratificadas, de estructura compacta, como los granitos, pórfidos, etc.; pero como por lo que precede sabemos que apenas están representadas en la provincia, no merecen que nos ocupemos de ellas. Entre las que se presentan en bancos de origen de sedimento, la impermeable por excelencia es la arcilla, á la que siguen todas aquellas que participan mas ó menos de su naturaleza. De este hecho se deduce, que cuando un terreno esté formado de varios bancos permeables y uno solo de arcilla, habrá una sola corriente ó depósito de aguas, pero este será muy abundante. Por el contrario, cuando la arcilla alterne con las sustancias permeables, los depósitos ó corrientes serán tan numerosas como veces se repite aquella: y por fin, siempre que la arcilla forme los bancos exteriores, las aguas permanecerán en la superficie, y no pudiéndose verificar la filtracion no habrá hidrografía subterránea, á no ser que aquellas procedan de puntos mas lejanos. En el territorio de la provincia no hay mas rocas impermeables que la arcilla, ni tampoco en general tiene lugar otra circunstancia, á saber, la gran inclinacion de los estratos, que impide la filtracion aun á través de materiales permeables, por la prontitud con que por su propio peso corren las aguas en la superficie.

Rocas permeables, arenas, areniscas, calizas, etc.

Entre las permeables deben contarse en la provincia, en primer lugar las arenas y areniscas, y en segundo las calizas, exceptuando entre estas últimas las que ofrecen una estructura muy igual y compacta, en cuyo caso suelen ser bastante impermeables.

Los terrenos cuaternarios y detríticos, en atencion al estado incoherente de sus materiales, son tambien muy permeables.

Sentados ya estos principios conviene á nuestro objeto, atendiendo á la importancia suma de su aplicacion á la provincia de

que estoy hablando, recordar algunas de las ideas emitidas por la persona mas competente en materia de aguas, el Abate Paramelle, en su famosa obra titulada *Arte de buscar fuentes*, que nos atrevemos á recomendar á todos los que se interesen en la solucion de tan difícil problema.

Dice este autor que en todo valle, desfiladero ó cañada se encuentra una corriente de agua exterior ó subterránea, cuyo curso lo marca el *thalweg* ó *línea sinclinal:* que cuando en un valle ó llanura de laderas contiguas dirigidas hácia el interior se encuentran materiales bastante duros y consistentes para permitir durante las grandes lluvias la formacion de una corriente exterior, que siempre es transitoria ó temporal, debe inferirse que hay otra subterránea, permanente, que sigue la misma direccion que aquella.

El punto de salida de las aguas marca su direccion subterránea.

La direccion de una corriente subterránea la marca tambien, como indica con oportunidad este célebre hidrógrafo, el punto por donde aparecen los manantiales, pues generalmente estos solo vierten al exterior aquellas aguas que por cualquier causa no pueden seguir su propio curso.

Modo de distinguir si las corrientes son superficiales ó profundas, y la cantidad de agua que llevan

Conociendo este escritor, por su gran práctica, la importancia que tiene el saber distinguir si las corrientes son superficiales ó profundas, y la cantidad relativa de líquido que en ellas circula, ha establecido los preceptos siguientes. 1.° Las corrientes son mas superficiales en el centro del primer repliegue ó hundimiento del suelo, en donde toman origen por la afluencia de las primeras filtraciones; en la extremidad de la pendiente del *thalweg*, y en el punto mas próximo á su desembocadura ó confluencia con alguna corriente exterior, especialmente si la inclinacion de los estratos es escasa: lo propio acontece en todo cauce de un valle ó cañada cuando se presenta seco, ó por el contrario cubierto de plantas que como los sauces, chopos, álamos blancos, alisos, juncos y otras son mas ó menos acuáticas. 2.° Que en cuanto á la cantidad de agua, es mayor la que se encuentra en las faldas de las montañas ó laderas de los valles, por acudir allí los veneros interiores: y que en las llanuras de pendiente suave, si solo ocupa su fondo una capa impermeable, todas las corrientes que circulan por su interior son

gualmente caudalosas; mientras que si, por el contrario, se encuentran varios bancos impermeables, serán tanto son mas abundantes cuanto mas profundas.

La forma de las montañas determina con frecuencia la existencia ó falta de manantiales.

Tambien dice el mismo autor, que en general no existen manantiales en la cúspide ó cima de los montes cuando es cónica ó en cúpula: que por el contrario, cuando rematan en meseta, si esta ofrece alguna extension y declive marcado hácia uno de sus bordes, hallándose compuesta de bancos permeables y de otros impermeables, es casi segura la existencia de manantiales en la ladera hácia donde se inclinan los estratos.

Los manantiales de mucho caudal solo pueden encontrarse en las faldas de las colinas ó montañas de diámetro trasversal considerable, y que estén alineadas ó dispuestas en forma de cordillera, por cuya razon no hay que buscarlos en las de forma cónica, ni tampoco en las aisladas; á no ser que sus estratos comuniquen subterráneamente con los de alguna cordillera principal.

El caudal de los manantiales está en razon inversa del número de estos.

Tambien hay que tener presente que, por regla general, la cantidad del líquido está en razon inversa del número de manantiales; así es que en los terrenos calizos, en que son poco numerosos, el caudal de aguas de cada uno es considerable.

La existencia de corrientes subterráneas y de manantiales está enlazada con la edad y composicion de los terrenos.

Con respecto á los terrenos mas favorables á la existencia de corrientes subterráneas, y de fuentes como consecuencia inmediata, dice el Abate Paramelle que en los secundarios, si están compuestos de capas permeables alternando con otras impermeables (y este es el caso de los de la provincia), son casi seguras y muy caudalosas, si bien en corto número; que en los terciarios son mas numerosas, pero su caudal es mas escaso; y que por último, en el terreno cuaternario, compuesto de materiales sueltos, solo se encuentran fuentes cuando están dispuestos en forma de capas, y descansando sobre uno ó varios bancos arcillosos. Si este terreno ó el detrítico está compuesto de arenas ó grava hasta la profundidad de los pozos comunes no hay que buscar aguas, pues todas se recojen en ellos.

Establecidos los principios de la distribucion y curso subterráneo de las aguas, como resultado de la filtracion que la ocasiona y de la dis-

posicion de los materiales que entran en la composicion del globo que los gobierna interiormente, veamos si de su conocimiento pueden deducirse algunas reglas con aplicacion á los terrenos de la provincia, para procurarle uno de los elementos mas indispensables á su agricultura. Esto puede conseguirse por medio de las fuentes naturales ó artificiales, ó de los pozos artesianos.

Fuentes naturales y artificiales.

Partiendo del principio de que las fuentes son el resultado de la filtracion de las aguas á través de los estratos permeables, hasta dar con uno impermeable cuya direccion é inclinacion siguen aquellas en busca de salida al exterior, cuando esta comunicacion es resultado de la interseccion misma de los estratos se llaman naturales, y artificiales cuando, por el contrario, el hombre es el que se la proporciona.

En confirmacion de las buenas condiciones que para ello tiene la provincia, ponemos á continuacion un catálogo de las mas notables que en ella se encuentran, con la indicacion de los terrenos de que proceden, usos á que se destinan, y condiciones del manantial.

CUADRO DE FUENTES.

CUADRO

DE LAS PRINCIPALES

FUENTES DE LA PROVINCIA DE CASTELLON.

NOMBRES DE LOS MANANTIALES	PUEBLO O TÉRMINO DONDE SE HALLAN	TERRENOS DE QUE BROTAN.	USOS A QUE SE DESTINAN LAS AGUAS.	CONDICIONES DEL MANANTIAL.
La Esperanza.....	Segorbe.....	Jurásico de la Cueva Santa.	Para riego, fertilizando segun el Señor Cavanilles 360 hanegadas en Navajas, 1.600 en Altura y mas de 2.000 en Segorbe.....	Puede considerarse esta como tipo de fuente ascendente natural, y sale del centro de una cuenca semicircular, hácia cuyo interior se dirijen las capas.
De Mosen Miguel....	Id.....	Toba caliza..	Sulfurosa y fria: sirve para el riego..	Sale á 600 pasos de Navajas, á la derecha del rio Palancia y al pie de la gran cortadura llamada Salto de Agua. Da una teja de agua, y su temperatura es de 18° de Reaumur.
Del Caño.....	Id.....	Triásico.....	Consumo y riego.....	Sale á la izquierda del rio Palancia, en el sitio llamado Francesa, compuesto en gran parte de las margas irisadas: su temperatura es de 16° Reaumur. Aparece en la separacion de los estratos en un gran cinto ó corte natural.

De Martin *Sabuco* *De Marco* *La Pericona*	Bejís	Jurásico	Dan origen al rio Palancia, formando los arroyos de la Rambla seca, Agua-Lobos y Ranisero. Fertilizan los campos, y dan movimiento á una fábrica de papel blanco, dos batanes de paño y diez molinos harineros: tambien sirven para el consumo de las poblaciones de Bejís y Teresa	Salen al N. O. del pueblo, á una legua de distancia, y suministran cerca de tres hiladas de agua.
La Gila	Id.	Id.	Para riego	Nace á media hora de distancia al S. del pueblo, y suministra media hilada de agua.
Del Mas de los Perez	Id.	Id.	Sirve para consumo de la Masía de su nombre	Nace á una hora al S., y da dos ó tres hiladas.
Los Bullidores	Id.	Id.	Sirve para consumo de las masías de Anteas	Nace á hora y media O. del pueblo, y da una hilada de agua.
Cubillo *Pozo del agua buena*	Id.	Id.	Sirven para abrevadero y consumo	Salen á tres horas de distancia al O. de Bejís, y son de escaso caudal.
Del Quiñon	Id.	Id.	Uniéndose á la Salada dan origen al rio Canales, que riega una porcion de tierras y da movimiento á dos molinos harineros	Salen á dos horas O. de la villa y suministra mas de una hilada.
La Salada	Canales	Id.	Para riego y como elemento motor, etc	
Pelayo de los Giles	Sacanet	Id.	Para beber los transeuntes, lavar las ropas, y abrevadero	Sale á media hora N. del pueblo.
De la Carrasca	Id.	Id.	Para beber los transeuntes y abrevadero	Sale á media hora N. del pueblo.
De la Sal	Id.	Triásico	Denunciado por el Gobierno: se cree va á ponerse en explotacion por la sustancia que contiene	Sale á una hora N. del pueblo.
Camarillas *Del Chorrillo*	Toras	Jurásico	Riego y consumo del pueblo	Sale á un cuarto de legua N. O. del pueblo, y da dos hiladas de agua.

NOMBRES DE LOS MANANTIALES.	PUEBLO Ó TÉRMINO DONDE SE HALLAN.	TERRENOS DE QUE PROCEDEN.	USOS A QUE SE DESTINAN SUS AGUAS.	CONDICIONES DEL MANANTIAL.
Calda	Villavieja	Triásico	El agua es mineral y termal, y se destina á usos medicinales	Situada en los últimos estribos del terreno triásico de Espadán. La notable inclinacion que allí ofrecen los estratos explica la temperatura de las aguas de este manantial.
Otras de aguas frias.	Id.	Diluvial	Consumo y riego	Son resultado de filtraciones superficiales.
Los Pozos	Id.	Triásico	De consumo	Sale en todos los pozos de la poblacion.
De la Llosa	La Llosa	Id.	Riega las huertas de la Llosa y Chilches	Aparece á través del terreno diluvial, aunque, como ya lo previó Cavanilles, procede como la de Cuart (Valencia) de la Sierra Espadán.
Ntra. Sra. de la Avellá	Cati	Cretáceo	Baños minerales	Salen las aguas en una especie de circo á cuyo centro se dirijen los estratos.
El Roser	Chiva	Id.	Riego. Origen del rio Chiva	Sale de las faldas de montañas muy quebradas.
Fuente de los Arcos.	Morella	Id.	Consumo	Sale entre los estratos del terreno cretáceo, á media legua al N. E. de la poblacion á donde llega por medio de un acueducto.
La Gaspachera	Id. (Bosque del Avellanar)	Id.	Da origen al rio Bergantes, y sirve para riego	Nace en el barranco y bosque del Avellanar.
Pósito de S. Lázaro.	Id.	Id.	Es mineral, salina y fria, y se destina para riego	Sale por entre barrancos arenosos en un terreno muy quebrado.
Gasulla *Fredes*	Id.	Id.	Da origen al rio Cenia	
La Roca *Villa*	Canet lo Roig (Rojo)	Id.	Riego	Salen las aguas de lo mas hondo del canal, y en las cuestas entre el barranco y poblacion.
N. Sra. de la Salud.	Traigueras	Id.	Riego y baños	Sale en el fondo de un barranco.

Rosell	Rosell	Cretáceo	Riego	Sale del fondo de un barranco á corta distancia del pueblo.
Peñiscola	Peñíscola	Id.	Para el consumo de la poblacion, y se pierde en el mar el sobrante de las aguas	Nace dentro de los muros y entre peñas muy duras.
Alcocebre *Ribamar*	Alcalá de Chivert	Id.	Se pierden en el mar	Ofrecen un tipo de fuentes ascendentes naturales; su número es prodigioso: proceden de los montes de Irta y de Val d'Ancher: muchos nacen dentro del mar.
Desierto de las Palmas	Benicasim	Triásico	Riego	
Borriol	Borriol	Cretáceo	Id.	
Villafamés	Villafamés	Triásico	Para consumo del pueblo	Nace al pie de la cuesta y cerca de la llanura.
De las Cuevas y de los Yesares	Cuevas de Vinromá	Diluvial	Consumo de la poblacion, y riego	
Fuente del Consell	Id. id.	Id.	Se emplea como fuerza motriz en el molino harinero del mismo nombre	Salen en la llanura en gran abundancia á través del terreno cuaternario, aunque las aguas proceden del cretáceo.
Cañamares	Id. id.	Id.	Riego	
Ensegures	Benasal	Cretáceo	Medicinales, como diuréticas	Nacen las aguas por tres caños en la falda del monte de San Cristobal, entre capas calizas cuya direccion é inclinacion marcan la aparicion de aquellas.
Alzebecho	Chodos (barranco)	Id.	Riego	Sale entre las peñas calizas del barranco.
Cerro del Fontanar	Vistabella	id.	Id.	
San Juan de Peñagolosa *(La Pegunta)*	Id. Peñagolosa	Id.	Riego y consumo	Aparecen las aguas, las de la última en la falda de Peñagolosa, y la primera en el principio de la llanura de Vistabella, y se pierden muy pronto entre sus estratos.
La Hoya	Cortes de Arcnoso	Id.	Riego	

NOMBRES DE LOS MANANTIALES.	PUEBLO Ó TÉRMINO DONDE SE HALLAN.	TERRENOS DE QUE PROCEDEN.	USOS A QUE SE DESTINAN SUS AGUAS.	CONDICIONES DEL MANANTIAL
El Prat y otras al N. de la villa	Lucena	Cretáceo	Riego, y consumo de la poblacion	
Useras	Useras	Id	Consumo y riego	Nace dentro de la poblacion.
El Cañar	Onda	Id	Riego	Nace en el cauce del barranco ó riachuelo de Sonella.
Varios manantiales	Alcora	Id	Id	
1. *Del Nogal ó Teja.* 2. *La Peña* 3. *Del Pueblo*	Navajas	Jurásico	Para consumo y riego	Salen á un cuarto de legua de la poblacion entre capas de marmol negro y margas
Fuen-Santa	Vivel	Id	Riego	Nace al N. de Vivel.
El Ponton	Id	Id	Id	Nace en la parte meridional de id.
Del Pueblo	Id	Id	Consumo	Nace á un cuarto de legua al N. de la poblacion.
San Miguel	Id	Id	Riega 4.000 hanegadas de tierra	Nace junto á la Ermita de S. Miguel.
Los Ojos	Id	Id	Riego	Aparece por cuatro agujeros de 14 á 20 pies de profundidad: nace á la distancia de una hora de la poblacion.
Fuente Redonda *Lochino*	Id	Id	Id	
10 ó 12 *manantiales.*	Montanejos	Triásico	Medicinales. Su temperatura es de 22° Reaumur	Salen muy inmediatos al Millares, y en sitio tan hondo que las aguas de este los inutiliza en tiempo de avenidas.
Fuente de Santa Cristina	Artana	Id	Riego	Sale el agua en gran cantidad al pie mismo de un cerro.
Fuen-Caliente	Toga	Id	Termal y medicinal	Nace á la izquierda del rio Mijares, á la falda del monte Peña de la Cara.
Fuentes de Ayodar	Ayodar	Id	Riego	Id.
Id de Pavías	Pavías	Id	Id	Id.

Fuente-Hermosa....	Ahin.....	Triásico...	Riego.....	Nace en las faldas de la Sierra Espadán.
Ocho Fuentes.....	Eslida.....	Id.....	Consumo y riego.....	Sale de las faldas de Espadán.
Chovar.....	Chovar... ...			
Azuevar.....	Azuevar.....	Id.....	Riego y consumo.....	De las faldas de Espadán.
Almedixar.....	Almedixar...			
Varias fuentes.....	Matet.....	Id.....	Id.....	Salen del origen del valle de Almonacid, en la Sierra Espadán.
La Parreta.....	Benicasim....	Id.....	Id.....	Sale al pie de la falda del Desierto de las Palmas.
Zucaina.....	Zucaina.....	Cretáceo...	Id.....	
Fuente de la Virgen.	Castellfort....	Id.....	Consumo.....	
Del Pla de Sta. María.	S. Mateo.....	Id.....	Riego.....	
Fuente de la Plaza..	Id. dentro de la poblacion.	Id.....	Consumo.....	
Llucarda.....	Cinctorres....	Id.....	Abrevar las caballerías.....	
De la villa.....	Id.....	Id.....	Consumo.....	
Del Prat.....	Id.....	Id.....	Consumo y riego.....	
De la Virgen del Pilar	Id.....	Id.....	Riego.....	
Dels Horts.....	Id.....	Id.....	Id.....	
Del Maset.....	Id.....	Id.....	Id.....	
De la Virgen de Gracia.....	Id.....	Id.....	Para abrevar caballerías.....	
De Gatelleres.....	Salsadella....	Id.....	Riego.....	
Todolella.....	Todolella.....	Id.....	Id.....	Da principio al barranco que se precipita en el rio Bergantes junto á un puente muy elevado.

Además de las fuentes que acabamos de indicar, existen en la provincia varios lugares pantanosos colocados en circunstancias análogas ó idénticas, resultado de la inclinacion hácia el mar de los estratos que forman las cordilleras que limitan las llanuras en que se encuentran aquellos.

Causa de los almarjales citados.

Ya el ilustre Cavanilles sostuvo esta opinion, cuando al hablar de los estanques de Capicorp y Beltran decia: «Se reunen en estos estanques las »aguas que por las entrañas de los montes corrieron hasta salir á las »llanuras; se derraman por todas partes, inutilizándolas muchas veces »para todo cultivo, y forman allí pantanos donde crecen mil plantas, que »corrompidas durante el verano infestan la atmósfera.» Y mas adelante, al hablar de la fuente de la Llosa, dice tambien: «Acaso tiene esta fuente »el mismo origen que la de Cuart, de que hablaremos luego, esto es, »la Sierra de Espadán y valle de Uxó, de donde por filtros subterrá»neos llegan las aguas á estos sitios hondos.»

De estos pantanos pertenecen al terreno cretáceo, el que se ve entre Benicarló y Peñíscola, los de Capicorp y Beltran, término de Alcalá, los de Torreblanca y Oropesa: al triásico corresponden los de Benicasim, y los que ocupan casi sin interrupcion la costa desde Burriana hasta la Torre del Mardá, término de Almenara, y límite de la provincia.

Todas estas aguas, procedentes de las que por filtracion se dirijen por los conductos subterráneos hácia el interior del mar, por efecto de la inclinacion de las capas de los terrenos respectivos, encontrando en las aguas del Mediterráneo un gran obstáculo á su salida por la presion que estas ejercen, se escapan por donde encuentran mejores condiciones. Si esto se verifica en puntos altos, en que las aguas puedan encauzarse por el hombre, constituyen la riqueza, la salud y el bien estar de las comarcas; mas cuando esto tiene lugar en puntos bajos de suelo arcilloso, y de difícil circulacion, entonces las aguas remansan, y no solo imposibilitan toda clase de cultivo, sino que inficionan la atmósfera con sus exhalaciones pestilenciales.

Para convencerse de que tal es la verdadera causa y el procedimiento de la formacion de los almarjales y pantanos que ocupan gran

parte de la costa de la provincia, basta tener escasas nociones de geología, indispensables para comprender la teoría de las fuentes indicada mas arriba, en cuanto á lo científico; y en la práctica, como confirmacion de lo mismo, no hay sino recorrer la distancia que media entre Cuart de les Valles ó la Vall de Uxó y la costa de Almenara. Con efecto, en los dos primeros puntos se ven muchas y muy copiosas fuentes, que no hemos indicado por no pertenecer á la provincia; fuentes que, por la manera con que se presentan las aguas, ofrecen un tipo de las ascendentes. Y aunque bastante descuidado este ramo tan vital para la agricultura por efecto de preocupaciones que conviene combatir, son incalculables los beneficios que proporcionan á tan afortunadas comarcas. Las aguas son tan abundantes, que en cualquier punto en que se haga en ellas una excavacion brota este elemento de alegría y fertilidad, convirtiendo aquel pequeño recinto en un delicioso y ameno jardin. Su aspecto contrasta de una manera tan notable con el del terreno bajo y pantanoso que se extiende desde Almenara hasta la costa y mas allá de Moncofar, que parece imposible que efectos tan opuestos procedan de una misma causa. Y efectivamente es asi, pues basta ver que estas dos regiones están alineadas, y son dependientes de la terminacion de los últimos estribos de la Sierra Espadán; con la sola diferencia de que ocupando aquella la falda, los estratos ofrecen allí mas inclinacion que en la llanura, rellenas una y otra de terreno diluvial y de acarreo moderno.

Las mismas reflexiones podrian hacerse respecto de los otros puntos pantanosos de la provincia, si bien en honor de la verdad, en ninguno de ellos se ve tan palpablemente como en el indicado la demostracion de estos hechos. Y como quiera que la cuestion es tan importante, pues no solo se trata de conquistar para la agricultura extensiones considerables de terrenos completamente perdidos hoy por la incuria, sino tambien de proporcionar al habitante de dichas comarcas mejores condiciones de existencia, haciendo desaparecer la causa perenne que altera su salud, diezma con frecuencia las poblaciones y hasta les imprime un sello moral nada halagüeño, conviene insistir en esta materia, en la que por otra parte podrá comprenderse la inmensa

utilidad que á la agricultura proporciona el estudio de la ciencia geológica.

Medios de sanear estas regiones.

Tres son los medios que podrian ponerse en práctica para conseguir tan felices resultados, á saber: el desagüe, el terraplenar la parte pantanosa y convertirla en tierra firme, ó el intentar dar salida á las aguas antes de que estas lleguen á la llanura que inundan.

El desagüe puede verificarse, sea por canales subterráneos, como practican los de Villanueva de Alcolea en circunstancias análogas, ó por acequias ó azarbes llevando las aguas al mar. Las circunstancias locales, sin embargo, podrian oponerse á la realizacion de este medio, puesto que hay algunos puntos que al parecer son inferiores al nivel del Mediterráneo. El mismo resultado podria obtenerse aplicando máquinas de vapor que elevasen el agua á cierta altura para distribuirla despues en las muchas tierras que necesitan el riego desde Almenara á Murviedro; pero este medio es sumamente costoso, pues se necesitarian muchas máquinas, cuyo consumo de combustible, gastos de reparacion y operarios serian considerables, no sabiendo hasta qué punto podrian agotar la enorme cantidad de agua que arrojan los veneros subterráneos.

El segundo medio, ó el de terraplenar aquellos pantanos, propuesto ya por el Sr. Cavanilles para hacer desaparecer el de Oropesa, podria hacerse por una sociedad que contase con grandes capitales, abriendo anchas zanjas paralelas á la costa, rellenándolas con cantos, y cubriéndolas despues con la misma tierra que se fuera sacando hasta colocarla á 3 ó 4 pies sobre el nivel del mar. Este procedimiento, aconsejado ya por tan distinguido naturalista, haria avanzar hácia el Mediterráneo la salida de aguas, hasta lograr que esta se verificase dentro del mar mismo, con lo cual se conseguiria el desagüe, y la adquisicion de una tierra vegetal de la mayor fertilidad.

Si pudiera dirigirse á estos puntos alguna corriente de agua exterior, tambien se obtendria este resultado por un medio sencillo puesto en práctica en Italia por el Cardenal Buoncompagni, reducido á enturbiar las aguas por medio de tierra y piedras arrojadas en su corriente, pues en el momento en que aquellas se extienden, debilitándose su fuerza

de acarreo se depositan estos materiales, formando capas sucesivas que con el trascurso del tiempo convertirian á la region en tierra firme. La naturaleza misma nos da un ejemplo palpable de la eficacia de este medio, del que se vale para hacer desaparecer los lagos, rellenando su fondo y convirtiéndolos en tierras feracísimas.

Por último, el tercer medio, en mi concepto el mas practicable y util, es el de evitar que las aguas lleguen á los puntos bajos, interceptándolas en su curso en las faldas de las montañas. Esto puede hacerse en aquellas localidades en que ya existen en las laderas de las montañas fuentes ascendentes naturales, como sucede en la Vall de Uxó y en Cuart de les Valls, dando mas facil salida al agua por sus propios conductos, pues toda la que saliese por allí, naturalmente no iria á inundar las regiones de Almenara. Empero la mas absurda é incomprensible preocupacion, contra la que se han estrellado los buenos deseos de personas ilustradas y amantes del pais, se opone á la realizacion de este medio tan racional, y que dicta la naturaleza misma. Pretenden, con efecto, las gentes ignorantes de aquella comarca que los veneros se agotarian si llegase á dar mayor salida á las aguas; y consecuentes con esta doctrina, falsa á todas luces, tienen en un estado de lamentable abandono el punto por donde aparece aquel filon de oro líquido. La naturáleza, sin embargo, siempre próvida, y combatiendo este error del hombre á quien tantos beneficios le dispensa, se encarga, por medio de la fuerza que las mismas aguas ejercen al salir, de impedir se obstruyan por completo las canales.

Deséchense, pues, semejantes errores, límpiense los conductos actuales y ábranse otros nuevos, con lo cual se conseguirá aumentar considerablemente la riqueza de aquella parte de la provincia de Valencia, disminuyéndose en razon directa las aguas que encharcan é inutilizan muchos terrenos de los de la limítrofe, cuya descripcion estoy haciendo.

En esta region, y por igual motivo en las de Oropesa, Torreblanca y Benicarló, podria conseguirse el mismo resultado por medio de *sondas ó pozos artesianos*, practicándolos en las faldas de las montañas: ó por los llamados *absorbentes*, en los puntos mismos en que las aguas

se encharcan. Pero á fin de no dejar interrumpida la cuestion de fuentes, dejo para mas adelante los detalles que creo mas oportunos para poner en práctica, en estas como en otras regiones de la provincia, este ramo de industria, tan poderoso auxiliar de la agricultura.

Fuentes naturales y artificiales.

Volviendo despues de esta digresion, que hemos creido necesaria atendida la importancia del asunto, á las fuentes, casi es inútil decir que con respecto á las naturales ó sea aquellas en que las aguas aparecen por efecto de la disposicion propia de los terrenos, es por demás dar reglas y preceptos para buscarlas, puesto que manifestándose las aguas al exterior, no se necesitan grandes indagaciones para hallarlas.

No sucede lo mismo respecto de las artificiales, pues estas se consiguen mas facilmente cuando su realizacion se halla guiada por la luminosa antorcha de la geologia. Para esto basta tener presentes los principios que van indicados mas arriba y ponerlos en práctica; no siendo posible marcar los puntos mas favorables de la provincia para esta empresa, precisamente por ser demasiado numerosos los que ofrecen para ello buenas condiciones.

Las fuentes siempre aparecen en las faldas ó al principio de la pendiente de las montañas, en aquel lado hácia donde se inclinan los estratos. La naturaleza de estos, permeable ó impermeable, indicará la posibilidad ó imposibilidad de la existencia de agua subterránea, así como el ángulo que forman los bancos con el horizonte marcará la profundidad á que hay que irlas á buscar. Sobre todo en esta materia no hay mejor regla que la que nos señala la naturaleza misma en las fuentes naturales, pues los mismos principios rijen á estas que á las que el hombre busca valiéndose de sus conocimientos.

Además de ir á encontrar las aguas en su curso subterráneo, y á interceptar su marcha obligándolas á salir al exterior, puede tambien el hombre construir los manantiales artificialmente; y aunque esto sea general y no peculiar á la provincia objeto de la presente Memoria, nos atrevemos á señalar el modo de realizarlos, convencidos de la mucha utilidad que pueden proporcionar al agricultor de la misma.

Para la construccion de dichos manantiales se empieza por escojer un terreno suelto, permeable, arenoso ó detrítico, con cierta

inclinacion, de una á dos hectáreas: hecho esto, se abre en el punto mas elevado de la pendiente, y en direccion trasversal á su inclinacion, una zanja cuya profundidad sea de 1 ó 2 metros y su anchura de 2; abierta que sea é igualado su fondo, se cubre este de una capa impermeable de arcilla, marga ó asfalto, ó de algun cemento ó argamasa que haga las veces de aquella. Concluida una zanja y rellena con los escombros de la que sigue, se van construyendo otras, siempre descendiendo en el terreno hasta llegar á la parte mas baja, en cuyo punto se construye una pared sólida con un conducto en el centro para dar salida á las aguas que desde lo alto vayan filtrando, con lo cual queda terminada la construccion de la fuente. Pero para evitar la evaporacion de dichas aguas, y aun para facilitar el descenso de estas hasta la capa impermeable, es preciso plantar árboles frutales de poca elevacion ó mejor arbustos bastante espesos en la direccion de las zanjas que han de dar existencia al manantial.

Otro medio puede emplearse para conseguir el mismo resultado, y es: levantar malecones ó diques trasversales de tierra ó piedra en los valles algo espaciosos ó en las llanuras que ofrezcan ondulaciones, y que tengan su direccion marcada hácia un mismo punto que pueda servir de thalweg ó cauce á las aguas. Aquellos tienen por objeto recibir á estas y facilitar la filtracion impidiendo su curso exterior. Despues se abre un conducto ó acequia cubierta en la parte inferior de los diques, que siga en su direccion la pendiente del valle ó llanura, y otros trasversales, tambien subterráneos, puestos en comunicacion con el primero. En la extremidad inferior del valle ó llanura se establece un depósito, desde el cual se distribuyen las aguas segun el uso á que se destinan.

Este medio puede proporcionar agua en abundancia, sobre todo cuando las laderas de los valles ó las que limitan las llanuras están compuestas de capas permeables alternando con otras impermeables, y cuando tienen cierta extension; es al propio tiempo muy eficaz, cuando se adopta en muchos valles cuyas aguas afluyen al mismo rio, para evitar las inundaciones, que siempre las determina la acumulacion de de las aguas en un momento y punto dados. El Val d'Ancher (valle

del Angel) en Alcalá es uno de los puntos mas á propósito para la realizacion de esta idea.

Pozos artesianos.

Cuando en vez de buscar las aguas de filtraciones superficiales, armado el hombre de la sonda se propone hacer que lleguen á la superficie las que circulan á mayores profundidades, pone en práctica los que se llaman *pozos artesianos*. Distínguense estos de las fuentes comunes, excepto, si se quiere, las termales, por la profundidad de que proceden sus aguas, y tambien porque en vez de ser efecto de filtraciones locales vienen de regiones mas ó menos lejanas, y de puntos á veces muy altos: de donde se sigue que en busca de su propio nivel, cuando el hombre las procura una salida por medio de la sonda, impelidas por su propio peso dan un salto proporcionado al punto de su procedencia. De manera que puede decirse que un pozo artesiano representa una de las dos ramas de un sifon ó tubo encorvado, de las cuales la otra está constituida por la direccion y curso subterráneo, desde su entrada por filtracion hasta el punto de salida.

Los obstáculos que encuentran las aguas á su paso aumentan en razon directa la presion que este agente determina, y en la misma proporcion su tendencia á salir al exterior, que verifica con cierto estrépito en el momento en que el hombre le proporciona una salida.

A estas causas del salto de las aguas en los pozos artesianos, que crece á medida que procede de puntos mas profundos, hay que añadir la que determina el calor central del globo, que, como es sabido, aumenta á partir de la capa de temperatura constante, en razon de 1 grado por cada 33 metros próximamente; de donde se sigue que si las aguas van muy profundas puede aquel hacerlas hervir, ó reducir á vapor, cuya propia elasticidad ha de aumentar necesariamente su presion. De donde se deduce la analogía que hay entre estos pozos y las fuentes termales, observándose que son raros los artesianos cuyas aguas dejan de marcar una temperatura superior á la del medio ambiente. Los obstáculos, empero, que en aquellas encuentren las aguas son infinitamente menores, puesto que la naturaleza misma les procura la salida; siendo esta la verdadera diferencia que las distingue de las fuentes artesianas.

De que la presion que experimentan las aguas es una de las causas principales de la salida tumultuosa, así como del salto que dan, puede convencerse cualquiera sin mas que trasladarse á la fuente de la Esperanza, en Segorbe, ó á las de Alcocebre y Ribamar (en Alcalá), y tambien, aunque no pertenezca á la provincia, á Cuart de les Valls ó á la Vall de Uxó (Valencia). Allí verá un tipo de fuentes ascendentes naturales; y si se entretiene en obstruir en un pequeño recinto los conductos por donde salen las aguas, notará que á medida que se reduce el número, el salto es mayor precisamente, porque aumenta en proporcion directa la presion. Este experimento he tenido ocasion de hacerlo por mí mismo muchas veces, en los innumerables manantiales que existen entre Peñagolosa y Alcocebre.

Condiciones para el establecimiento de los pozos artesianos.

De todo lo dicho se infiere, que tambien los pozos artesianos exijen para su establecimiento ciertas condiciones, que de no concurrir sería temerario arriesgar los capitales en una empresa descabellada. Aquí, lo mismo que en las fuentes, debemos manifestar, que la primera condicion para la posibilidad de las aguas artesianas es el que los estratos permitan la filtracion, ó en otros términos, que sean permeables, lo cual solo se encuentra en los terrenos de sedimento; sigue á esta la alternativa de capas permeables con otras impermeables; la tercera consiste en que los estratos tengan cierto grado de inclinacion, y que no estén interrumpidos ó dislocados, presentando fallas ó saltos, lo cual se conocerá perfectamente examinándolos en las dos laderas de un valle ó cuenca. Si á estas condiciones se añade el que los estratos permeables alternando con los impermeables, ofrecen sus cabezas o estremidades terminales levantadas ó abiertas en las pendientes de una cuenca, y buzando hácia el centro de ella, puede decirse que la region ó comarca reune las condiciones mas favorables á esta empresa. No es necesario que la cuenca esté cerrada por completo, pues una llanura limitada por una cordillera ó sus estribos, con tal que los estratos de estos bucen hácia aquella, aunque termine por ejemplo en el mar (como es el caso de toda la costa de la provincia), pueden intentarse los pozos artesianos, ya que entonces las aguas sufren la presion enorme de las del mar. La prueba mas irrecusable de esto, son los numerosos ma-

manantiales que hasta el vulgo distingue de las fuentes comunes, llamándolos en el dialecto valenciano *ullals*, que se encuentran en toda la costa, y que no son sino el remanente de aguas que no pueden salir en el interior del mar.

Los terrenos jurásico y cretáceo son los mas favorables para los pozos artesianos

Aun cuando las aguas artesianas son posibles y probables siempre que las comarcas ofrezcan las condiciones indicadas, sin embargo, debe decirse que en general el terreno cretáceo, y despues el jurásico, son los mas á propósito para la práctica de los pozos artesianos, en razon á la regularidad con que se suceden los materiales permeables (arenas, areniscas y calizas) con los impermeables (arcillas), y por ser los que han sufrido menos dislocaciones; de consiguiente, sus estratos se continuan por largos trechos sin que varie mucho su inclinacion.

Punto de eleccion

Decidida ya la cuestion de la posibilidad de la existencia de aguas artesianas, falta averiguar si es indiferente la aplicacion de la sonda en cualquier punto, ó si los hay realmente que puedan llamarse de eleccion. Con poco que recordemos los principios que acabamos de indicar, veremos que lejos de ser indiferente el practicar la perforacion en este ó en otro punto, hay necesidad de escojer determinados sitios, si se ha de proceder con sano criterio, y si se quiere esperar buenos resultados. La primera condicion es que se busquen en el lado hácia donde buzan los estratos, nunca en direccion contraria: además, si el pais es montañoso conviene practicar la sonda cerca del pie de la montaña, pues es donde hay que atravesar menos estratos; y si es en una cuenca abierta, en el mas inmediato al centro, por acudir allí las filtraciones interiores.

Si la provincia de Castellon no ofreciera las mejores condiciones para el establecimiento de este ramo de industria de tanta trascendencia, pues es el único medio de combatir las sequías pertinaces que con sobrada frecuencia la aflijen, me hubiera abstenido de abordar tan delicada cuestion, y mucho mas de entrar en tantos detalles, persuadido de que no deberian formar parte de este escrito. Pero como, por el contrario, ofrece en el mas alto grado las mejores condiciones para el establecimiento de pozos artesianos, como lo acreditan esos rios subterráneos que van á perderse en el mar, y que solo esperan que una

mano inteligente secundada por algunos capitales los obligue á salir al exterior para esparcir la alegría y riqueza en el pais, no he dudado un momento en abordar esta materia. Formada, con efecto, la provincia de Castellon de terrenos de sedimento, en su mayor parte compuestos de materiales permeables alternando con impermeables, dispuestos en capas regulares que se extienden sin interrupcion por largo trecho, con una inclinacion regular en sus bancos, sin grandes dislocaciones, fallas ni saltos, dando lugar á cordilleras y estribos paralelos, dejando entre sí valles ó cuencas tipos, y terminada por una llanura que por un lado limita el mar y por otro las montañas cuyos estratos se dirijen hácia aquel, puede decirse que la Providencia parece haberse complacido en presentar aquí reunidas cuantas circunstancias favorables se necesitan para el caso. Solo el hombre, por ignorancia ó incuria, ha despreciado hasta el presente tan ricos dones.

En cuanto á los puntos en que este ramo de industria tiene mas probabilidades de buen éxito, son: las dos grandes llanuras que se extienden desde Almenara á Benicasim, y desde Oropesa á Torreblanca: los valles de Ribamar, Estopet y Alcalá; la llanura de Benicarló y Vinaroz, como lo atestigua la fuente de Peñíscola: la hermosa vega de S. Mateo, y las de Albocacer y Cuevas, como bifurcacion de aquella: las cuencas de Morella y Cinctorres por lo que toca á la region ocupada por el terreno cretáceo. En Jérica, Vivel, Bejís, y en toda la falda del terreno jurásico, desde este punto hasta la Masía de Ribas, tambien hay condiciones para pozos artesianos. No sucede lo propio respecto á las pendientes oriental y occidental de la Sierra Espadán, y hay que ir á su extremidad meridional en la Villavieja, la Vall y Valletes, estas dos últimas en la provincia de Valencia, para encontrarlas.

Escuso encarecer la importancia que para la provincia pudiera esto tener, pues se alcanza facilmente la trascendencia que en un pais esencialmente agrícola tiene el agua: y tampoco quiero entrar en detalles acerca del modo de ponerlo en práctica, por no ser de la incumbencia de esta Memoria. Lo que solo desea el autor de estas mal trazadas líneas es que si por fortuna alguna persona, corporacion ó sociedad, estimulados por estas indicaciones, y llevados por el amor á su pais y por el

deseo de hacer una especulacion enriqueciendo á aquel, se decidiesen á poner en práctica los pozos artesianos en la provincia, lo hagan guiados por los conocimientos científicos, pues de lo contrario, sobre que no hay tantas probabilidades de buen éxito, los pueblos creen que es un engaño, y se desacredita uno de los medios mas directos de hacer su felicidad.

Dos palabras, para concluir, acerca de los pozos inversos. Estos están fundados en los mismos principios que los artesianos, de los que solo difieren en recibir ó absorber los líquidos (por cuya razon se les apellida comunmente absorbentes ó sumideros), en vez de suministrarlos como aquellos. En general un pozo absorbe tanta agua cuanta es capaz de suministrar si adquiere el caracter artesiano; de modo que si este da 100 litros de agua por minuto con un salto de 1 metro, bastará alargar el tubo con que generalmente se revisten las paredes de aquel para que se convierta en absorbente, y consuma la misma agua; de donde se deduce que un pozo artesiano puede convertirse en absorbente por este medio tan sencillo, y su absorcion será mucho mas activa si el agua no llega á la superficie ó no da salto.

Este es otro de los medios que indicamos para la desecacion de los lugares pantanosos de la provincia, y principalmentelos de Almenara, Oropesa y Torreblanca: el modo de ponerlos en práctica es el mismo que el de los pozos artesianos; y ya esto sale del cuadro de esta Memoria, siendo de la incumbencia de tratados especiales.

FIN DEL TOMO IV DE LA COLECCION Y II DE CIENCIAS NATURALES.

INDICE.

Introduccion.....pág. 577
Situacion geográfica de la provincia, y su climatología..... 580

PRIMERA PARTE.

Geognosia..... 587
Terreno triásico: caracteres mineralógicos, estratigráficos y paleontológicos (corte de este terreno): extension y distribucion: accidentes orográficos é hidrográficos: alturas barométricas y caracter que imprimen al subsuelo vegetal..... 588
Terreno jurásico: id. id. (corte)..... 599
Id. cretáceo: id. id., con varios cortes..... 605
Id. terciario: id. id., con corte..... 616
Terrenos cuaternario y moderno: formacion de la turba: id. de la toba: id. aluvial: inundaciones..... 620
Terrenos ígneos: terreno plutónico: caracter mineral y distribucion: formas y accidentes..... 631
Terreno volcánico: descripcion geognóstica de las islas Columbretes, acompañada de un corte..... 633

SEGUNDA PARTE.

Descripcion de las rocas, marcha de su descomposicion, y agentes que la determinan..... 636
Rocas del terreno triásico..... 637
Id. id. jurásico..... 646
Id. id. cretáceo..... 650
Id. id. terciario..... 660
Id. de los terrenos cuaternario y moderno..... 661
Id. id. ígneo, rocas plutónicas y rocas volcánicas..... 662

TERCERA PARTE.

Tierra vegetal: consideraciones generales sobre la importancia relativa de su composicion y sus propiedades físicas..... 667
Clasificacion de las tierras, y caracteres que distinguen á cada una de ellas..... 685
Modo de reconocer las propiedades físicas de las tierras..... 691
Cuadro de la análisis de las tierras, y caracteres que las distinguen. 704

CUARTA PARTE.

Consejos y preceptos agrícolas..... 711
Artículo 1.°—*Mejoramientos*, 1.° *que suministran las rocas ígneas;* 2.° *marga;* 3.° *caliza:* 4.° *arcilla; y* 5.° *arenas*..... 712
Mejoramientos y estimulantes de la vegetacion: yeso, cenizas de la turba y del lignito..... 730
Artículo 2.°—*Plantas cuyo cultivo conviene extender ó introducir en la provincia*..... 732
Cuadro y resumen de las plantas de la provincia..... 734
Límites del cultivo de toda planta..... 751
Morera..... 753
Algarrobo..... 755
Almendro..... 756
Naranjo..... id.
Nogal..... 757
Pinos..... 758
Tejo, boj y haya..... 759
Encina, roble y alcornoque..... id.
Avellano..... 760
Vid..... id.
Cacahuete ó maní..... 761
Esparceta..... 762
Patata..... id.
Remolacha..... 763
Cáñamo..... 764

Lino..... 765
Pita..... 766
Cereales: trigos..... 767
Arroz y cebada..... id.
Centeno, avena y alforfon..... 768
Maiz..... id.
Mijo y alpiste..... id.
Plantas que conviene aclimatar..... 769
Almendron de Mallorca, y castaño..... id.
Ricino..... 770
Trigo mollar, escanda, y cebada de Australia..... id.
Caña de azucar..... 771
Algodonero..... id.
Sorgo..... 772
Boniato..... id.
Rubia..... 773
Azafran..... id.
Alazor..... id.

APENDICE.

Fuentes y pozos artesianos demostrados con figuras, y sus aplicaciones á la agricultura de la provincia..... 775

ÍNDICE

de las materias contenidas en esta 3.ª parte del tomo IV.

PÁG.

Discurso que sobre la importancia del estudio de las Matemáticas, y su enlace íntimo con el de las ciencias Físicas y naturales, leyó el *Señor D. Manuel Fernandez de los Senderos* en el acto de su recepcion de Académico numerario. 131

Discurso que en contestacion al del Sr. D. Manuel Fernandez de los Senderos, en el acto de su recepcion como Académico numerario, leyó el *Excmo. Sr. D. Antonio Remon Zarco del Valle y Huet*, Presidente de la Academia. 145

Ramilletes de plantas españolas escogidas; por el Doctor *D. Mariano de la Paz Graells*. 459

Nuevo apéndice ó suplemento á la Flora de Filipinas del P. Fr. Manuel Blanco, por el *P. Fr. Antonio Llanos*. 495

Catálogo metódico de las aves observadas en una gran parte de la provincia de Murcia por *D. Angel Guirao*. 511

Erpetologia hispalensis, seu catalogus methodicus reptilium et amphibiorum in provincia Hispalensi viventium, auctore *Antonio à Machado*.—MDCCCLIX. 561

Memoria geognóstico-agrícola sobre la provincia de Castellon, premiada por la Real Academia de Ciencias en concurso público con arreglo al programa presentado por la misma para el año de 1858; por *D. Juan Vilanova y Piera*. 573

ÍNDICE GENERAL

de las materias contenidas en las tres partes de que consta el tomo IV de la coleccion de Memorias de la Real Academia de Ciencias.

PRIMERA PARTE.

Memoria geognóstico-agrícola sobre la provincia de Pontevedra, premiada por la Real Academia de Ciencias en concurso público con arreglo al programa presentado por la misma para el año 1855; por *D. Antonio Valenzuela Ozores*..... 1

Ensayo de una descripcion general de la estructura geológica del terreno de España en la Península: seccion 4.ª; por el *Ilmo. Sr. D. Joaquin Ezquerra del Bayo*..... 115

Memoria sobre el mecanismo de la generacion en los animales considerada en general; por *D. Nicolás Casas de Mendoza*..... 157

SEGUNDA PARTE.

Suelo, clima, cultivo agrario y forestal de la provincia de Vizcaya. Memoria premiada por la Real Academia de Ciencias en concurso público con arreglo al programa presentado por la misma para el año de 1856; por *D. Lucas de Olazabal*..... 211

Discurso sobre la necesidad de una descripcion completa de la Cordillera de Sierra-Morena con relacion á los tres reinos de la Historia natural, leido por el *Sr. D. Felipe Naranjo y Garza* en la sesion pública de su recepcion como Académico numerario, celebrada el dia 11 de enero de 1857..... 329

Discurso que en contestacion al del Sr. D. Felipe Naranjo y Garza, en el acto de su recepcion como Académico numerario, leyó el *Excmo. Sr. D. Antonio Remon Zarco del Valle*, Presidente de la

Real Academia de Ciencias, en la sesion pública celebrada el dia 11 de enero de 1857. 339
Ensayo de una Descripcion general de la estructura geológica del terreno de España en la Península; seccion 5.ª; por el *Ilmo. Sr. Don Joaquin Ezquerra del Bayo*. 351
Catálogo de las aves de la Albufera, por *D. Ignacio Vidal*, Corresponsal de la Real Academia de Ciencias, en Valencia..... 401

TERCERA PARTE.

Discurso que sobre la importancia del estudio de las Matemáticas y su enlace íntimo con el de las Ciencias físicas y naturales, leyó el Sr. *D. Manuel Fernandez de los Senderos* en el acto de su recepcion de Académico numerario. 431
Discurso que en contestacion al del Sr. D. Manuel Fernandez de los Senderos, en el acto de su recepcion como Académico numerario, leyó el *Excmo. Sr. D. Antonio Remon Zarco del Valle y Huet*, Presidente de la Academia.. 445
Ramilletes de plantas españolas escogidas; por el *Doctor D. Mariano de la Paz Graells*..... 459
Nuevo apéndice ó suplemento á la Flora de Filipinas del P. Fr. Manuel Blanco, por el P. *Fr. Antonio Llanos*..... 495
Catálogo metódico de las aves observadas en una gran parte de la provincia de Murcia; por *D. Angel Guirao*..... 511
Erpetologia hispalensis, seu catalogus methodicus reptilium et amphibiorum in provincia hispalensi viventium, auctore *Antonio* à *Machado*.—MDCCCLIX..... 561
Memoria geognóstico-agrícola sobre la provincia de Castellon, premiada por la Real Academia de Ciencias en concurso público con arreglo al programa presentado por la misma para el año de 1858, por *D. Juan Vilanova y Piera*..... 575

ERRATAS.

SEGUNDA PARTE.

PAGINAS.	LÍNEAS.	DICE.	DEBE DECIR.
403	15	*Tringa alpina*	*Tr. cinclus*
»	»	*Ortygometra*	*Ort.*
»	17	que es *veterum*	que es *Porph. veterum*
405	7	son las	son los
406	14	sentado el principio	sentado al principio
»	*final*		Valencia 31 de diciembre de 1856.
407	15	P. haliætus	*P. haliætus
408	17	Musolman	Musol marí
409	20	de riu Blavet	de riu, Blavet
410	15	S. melanocephala	*S. melanocephala
412	17		despues de la voz castellana: Val. sin nombre
»	19		id. id.
413	1	(Bechst.)	(Leisl.)
414	8	(Bechst.)	(Besek.)
416	13	¿Torrellat?	¿Forrellat?
»	18	Sistot	Sislot
417	18	(Leist.)	(Leisl.)
418	11	Philomacus,	Philomachus,
»	13	¿Redondell?	¿Redonell?
419	6	(Tr. Bonaparte Schelg.)	(Tr. Bonapartei, Schleg.)
»	7	(Leist.)	(Leisl.)
420	22	Picardoñet	Picardonet
423	12	Cua de chune	Cua de chunc.
424	3	Chanlelasmus	Chaulelasmus
»	18	Morell, capellut	Morel capellut
425	5	Ocasele.	Ocascle.
427	13	Cenicienta, comun	Cenicienta comun
428	15	Corren	Correu

TERCERA PARTE.

561	3	metodicus	methodicus
»	6	MCCCLIX.	MDCCCLIX.

FÓSILES JURÁSICOS.

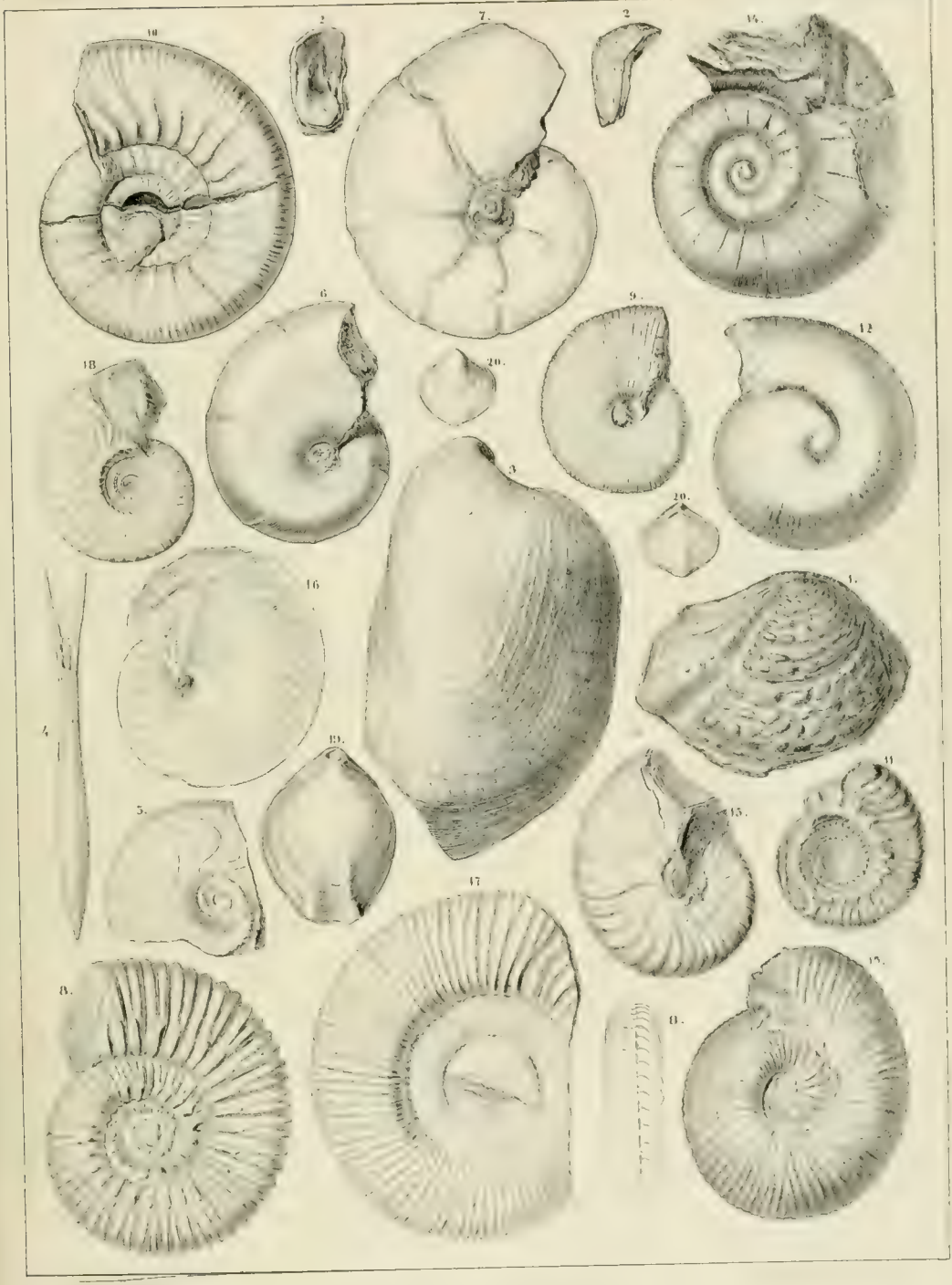
LÁMINA PRIMERA.

N.	GENERO.	ESPECIE.	AUTOR.	LOCALIDAD Y PISO DEL TERRENO.
1.	Trigonia.....	Gibbosa.....	Sowerby...	El Toro, portlándico.
2.	Gryphea.....	Virgula.....	Goldfuss...	Jérica, quimeridge.
3.	Ceromya.....	Excentrica.....	Agassiz....	Id., id.
4.	Belemnites....	Hastatus.....	Blainville..	Entre el Molinar y el Toro, oxfórdico.
5.	Nautilus.....	Sinuatus.....	Sow.....	Sarrion, id.
6.	Ammonites...	Hommairei....	D'Orbigny..	Id., id.
7.	Id.....	Zignodianus...	D'Orb.....	Id., id.
8.	Id.....	Anceps.....	Reinecke...	Id., id.
9.	Id.....	Macrocephalus.	Schlothein..	Id., id. y oolita inferior.
10.	Id.....	Planula.....	Hell.....	Id., oolita inferior.
11.	Id.....	Lunula.....	Zieten.....	Id., oxfórdico.
12.	Id.....	Gervillei.....	Sow.....	Id., oolita inferior.
13.	Id.....	Microstoma....	D'Orb.....	Id., grande oolita.
14.	Id.....	Fimbriatus....	Sow.....	Id., liásico.
15.	Id.....	Biflexuosus....	D'Orb.....	Id.
16.	Id.....	Discus.....	Sow.....	Cerro de las Mulas, oolita inferior.
17.	Id.....	Biplex.....	Sow.....	Bejís, oxfórdico.
18.	Id.....	Radians.....	Schlot.....	Javalambre, liásico.
19.	Terebratula...	Perovalis.....	Sow.....	Sarrion, oolita inferior.
20.	Spirifer.....	Rostratus.....	Ziet.....	Javalambre, liásico.

Memoria geognostica de Castellon.

J. Vilanova.

Lam.ª 13.



Fósiles Jurásicos.

FÓSILES CRETÁCEOS.

LÁMINA SEGUNDA.

N.°	GÉNERO.	ESPECIE.	AUTOR.	LOCALIDAD Y PISO DEL TERRENO.
1.	Hamites.....	Dissimilis.....	D'Orbigny..	Cinctorres, neocómico inferior.
2.	Ammonites ..	Bicurvatus.....	Michelin...	Id., gault.
3.	Id.....	Cesticulatus....	Leymerie. .	Alcalá, id.
4.	Id.....	Juilleti.....	D'Orb.....	Chert, neocómico.
5.	Id.....	Mantelli.....	Sowerby...	Alcalá, creta verde.
6.	Id.....	Dufresnoyi.....	D'Orb.....	Cinctorres, neocómico.
7.	Id.....	Emerici.....	Raspail....	Id. id.
8.	Id.....	Didayanus.....	D'Orb.....	Id. id.
9.	Id.....	Feraudianus...	D'Orb.....	Alcalá, creta verde.
10.	Id.....	Beudanti.....	Brongniart..	Cinctorres, neocómico.
11.	Id.....	Cornuelianus...	D'Orb.....	Id., id.
12.	Pleurotomaria?	Pizcuetana....	Vilanova...	Chert, id.
13.	Arca.....	Fibrosa.....	D'Orb.....	Cuevas, gault.
14.	Trigonia.....	Ornata.....	D'Orb.....	Id., neocómico.
15.	Lima.....	Cottaldina.....	D'Orb.....	Alcalá, áptico.
16.	Plicatula.....	Placunea.....	Lamarck...	Cinctorres, neocómico.
17.	Id.....	Asperrima.....	D'Orb.....	Id., id.
18.	Janira.....	Neocomiensis...	D'Orb.....	Cuevas, id.
19.	Rhynchonella.	Lata.....	D'Orb.....	Alcalá, id.
20.	Terebratula...	Carteroniana...	D'Orb.....	Id., id.
21.	Id.....	Sella.....	Sow.....	Cinctorres, áptico y neocómico.
22.	Toxaster.....	Oblongus.....	Agassiz....	Id., neocómico.
23.	Tetragrama...	Variolare.....	Agas.....	Id., creta verde.
24.	Discoidea.....	Macropyga.....	Agas.....	Alcalá, neocómico.

Memoria geognostica de Castellon.

J. Vilanova. Lam.ª 2.ª

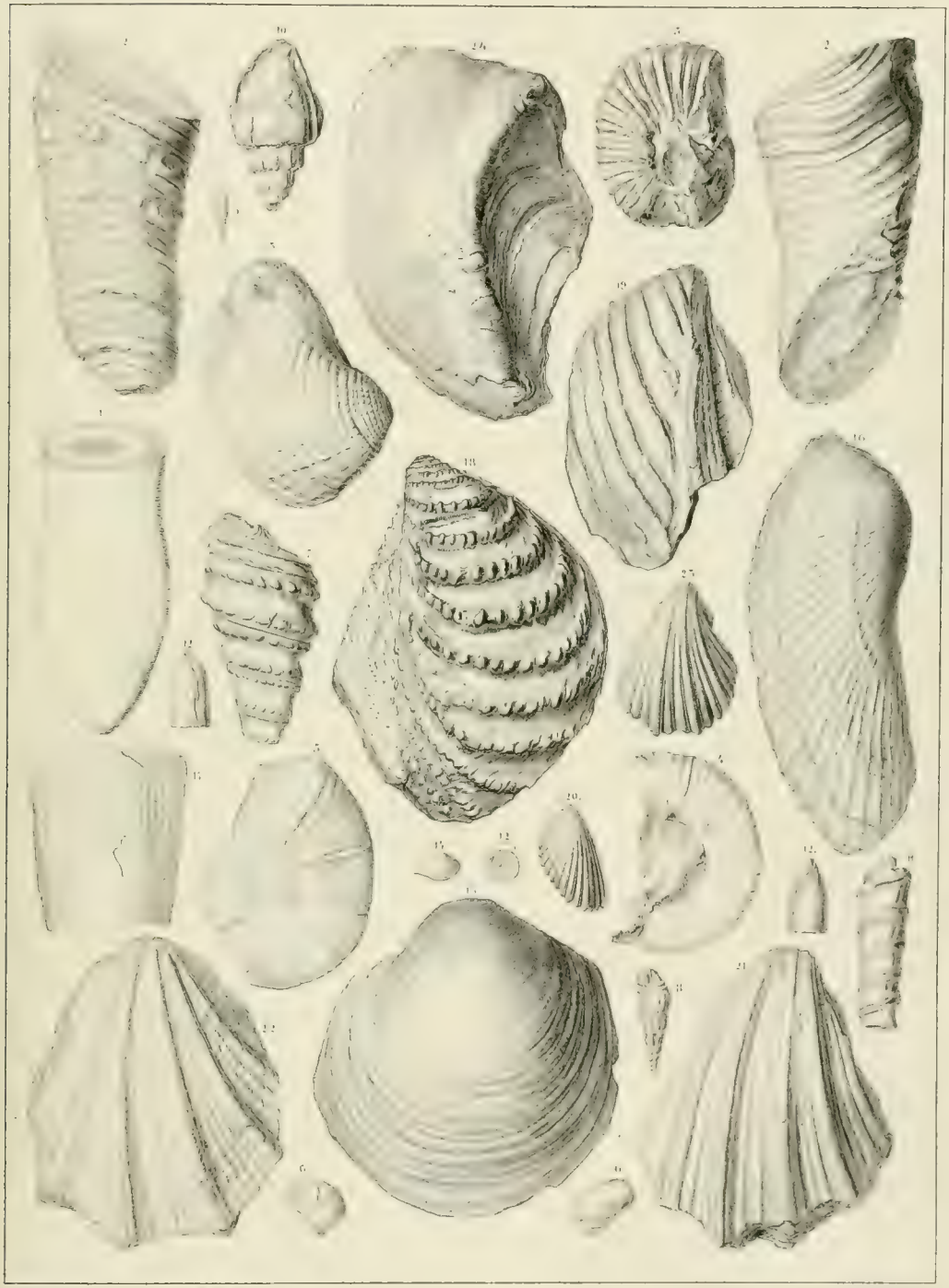
Lib.ª del nat.ª y lit.º por F. Kraus Lit. Alemán

Fósiles Cretáceos

FÓSILES CRETÁCEOS.

LÁMINA TERCERA.

N.°	GÉNERO.	ESPECIE.	AUTOR.	LOCALIDAD Y PISO DEL TERRENO.
1.	Belemnites....	Dilatatus.....	Blainville...	Alcalá, neocómico.
2.	Toxoceras....	Honnoratianus..	D'Orbigny..	Benasal, id.
3.	Ammonites...	Crassicostatus..	D'Orb.....	Cinctorres, id.
4.	Id.....	Gargasensis....	D'Orb.....	Alcalá, id.
5.	Id.....	Parandieri.....	D'Orb.....	Cuevas, id. y gault.
6.	Natica.....	Pradoana.....	Vilanova...	Chert, neocómico.
7.	Cerithium?...	Luxani.....	Verneuil...	Córtes, id.
8.	Scalaria?.....	Canaliculata...	D'Orb.....	Chert, id.
9.	Cerithium....	Vidalinum.....	Vilanova...	Id., id.
10.	Fusus.....	Neocomiensis..	D'Orb.....	Id., id.
11.	Nerinea.....	Royeriana.....	D'Orb.....	Id., id.
12.	Conus.....	Verneuilli.....	Vilanova...	Id., id.
13.	Corbis.....	Cordiformis...	D'Orb.....	Alcalá, id.
14.	Corbula.....	Striatula.....	Sowerby...	Chert, id.
15.	Pholadomya..	Favrina.....	Agassiz....	Alcalá, álbico.
16.	Id.....	Elongata.....	Münster....	Id., neocómico.
17.	Pinna.....	Robinaldina...	D'Orb.....	Benasal, id.
18.	Trigonia.....	Sp. nova?.....	.....	Morella, id.
19.	Id.....	Carinata.....	Agas.....	Benasal, id.
20.	Lima.....	Expansa.....	Forbes.....	Cuevas, id.
21.	Janira.....	Atava.....	D'Orb.....	Benasal, id.
22.	Id.....	Truellei.....	D'Orb.....	Id., senónico.
23.	Id.....	Quinquecostata.	D'Orb.....	Cuevas, creta clorítica.
24.	Ostrea.....	Couloni.....	D'Orb.....	Alcalá, neocómico.

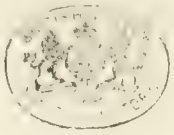


Fòsiles Cretáceos.

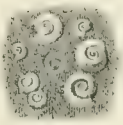
FÓSILES TERCIARIOS.

LÁMINA CUARTA.

N.°	GÉNERO.	ESPECIE.	AUTOR.	LOCALIDAD Y PISO DEL TERRENO.
1.	Helix.	Dufresnoyi.....	Matheron...	Alcalá, mioceno.
2.	Lymnæa.....	Palustris.....	Grateloup..	Id., id.
3.	Planorbis....	Rotundatus....	Brongniart.	Fanzara, id.
4.	Id.....	Corneus.....	Linneo.....	Alcalá, id.
5.	Cyclostoma...	Draparnaudii..	Math.....	Id., id.

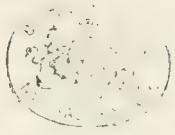


J. Vilanova. Lam.ª 4ª



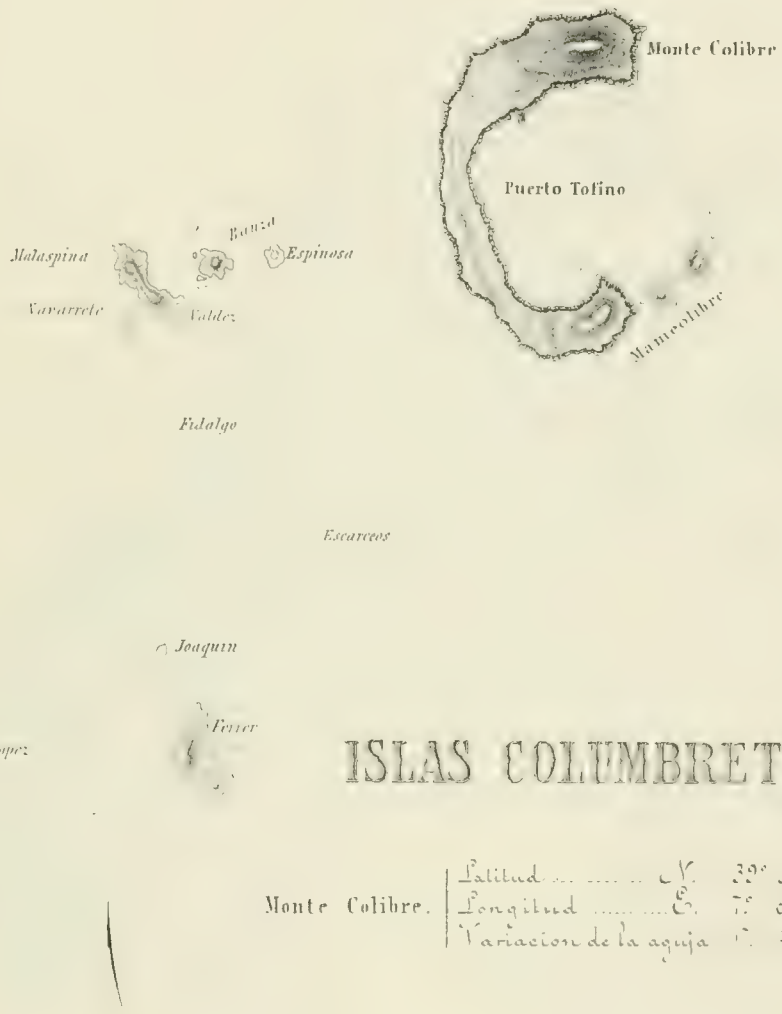
Lit. Alemana Fuencarral

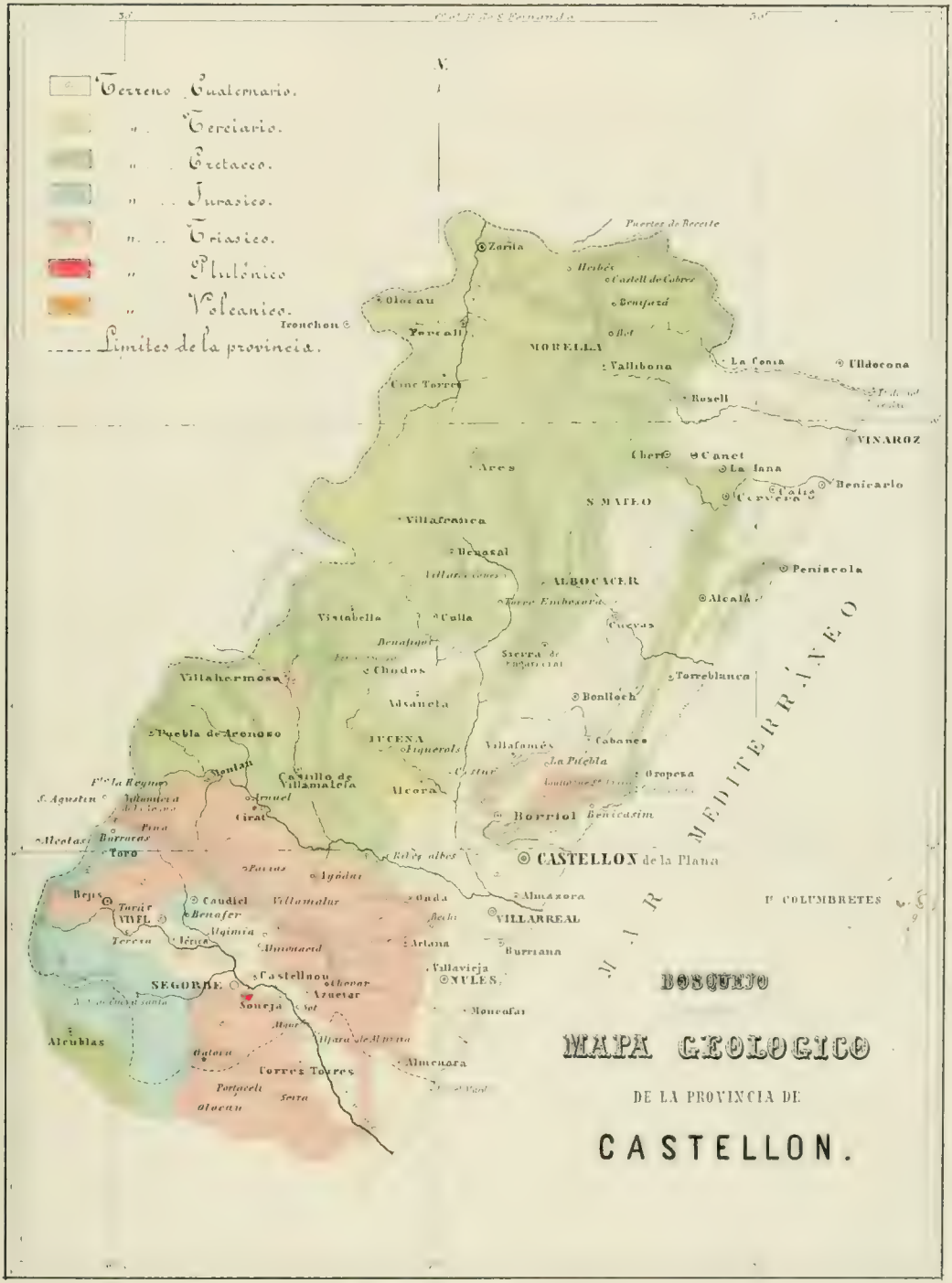
Fósiles Terciarios.



Memoria geognostica de Castellon.

J. Vilanova. Lam.ª 5.ª




Terreno Cuaternario.
" Terciario.
" Cretaceo.
" Jurasico.
" Triasico.
" Plutónico
" Volcanico.
Limites de la provincia.
N.
Zorita
Olocau
Ironchon
Torrecilla
MORELLA
Vallibona
La Cenia
Ulldecona
Cinc Torres
Rosell
VINAROZ
Chert
Canet
La Jana
Benicarlo
Cervera
Arces
S MATEO
Villafranca
Benasal
Peniscola
ALBOCACER
Alcalá
Vistabella
Culla
Cuevas
Chodos
Torreblanca
Villahermosa
Alcanela
Bonlloch
Puebla de Arenoso
LUCENA
Cabanes
Oropesa
Castillo de Villamalefa
Alcora
Borriol
Toro
CASTELLON de la Plana
Bejis
Caudiel
VIVEL
Almazora
VILLARREAL
P. COLUMBRETES
Burriana
Artana
Vallavieja
NULES
BOSQUEJO
SEGORBE
Soneja
Mouefar
MAPA GEOLOGICO
DE LA PROVINCIA DE
CASTELLON.
Almenara
Torres Torres
MEDITERRANEO